



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap



# POSITIVA FOTAVTRYCK

HUR KAN LANDSKAPSARKITEKTER ANVÄNDA SIG  
AV HÅLLBARHETSTEORIN CRADLE TO CRADLE?

VIKTORIA ENOKSSON & SOFIE FORSSELL

SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE • 15 HP

LANDSKAPSARKITEKTPROGRAMMET

ALNARP 2015

## POSITIVA FOTAVTRYCK

HUR KAN LANDSKAPSARKITEKTER ANVÄNDA SIG AV HÅLLBARHETSTEORIN *CRADLE TO CRADLE*?

## POSITIVE FOOTPRINTS

HOW CAN LANDSCAPE ARCHITECTS USE THE SUSTANABILITY-THEORY *CRADLE TO CRADLE*?

## VIKTORIA ENOKSSON & SOFIE FORSSELL

HANDLEDARE	ERIK FÄLTH, SLU, INSTITUTIONEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR, PLANERING OCH FÖRVALTNING GUNNAR CERVÉN, SLU, INSTITUTIONEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR, PLANERING OCH FÖRVALTNING
EXAMINATOR	ANDERS KRISTOFFERSSON, SLU, INSTITUTIONEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR, PLANERING OCH FÖRVALTNING
OMFATTNING	15 HP
NIVÅ OCH FÖRDJUPNING	G2E
KURSTITTEL	KANDIDATEXAMENSARBETE I LANDSKAPSARKITEKTUR
KURSKOD	EX0649
ÄMNE	LANDSKAPSARKITEKTUR
PROGRAM	LANDSKAPSARKITEKTUR-PROGRAMMET
UTGIVNINGSSORT	ALNARP
UTGIVNINGÅR	2015
OMSLAGSBILD	VIKTORIA ENOKSSON & SOFIE FORSSELL
ELEKTRONISK PUBLICERING	<a href="http://stud.epsilon.slu.se">HTTP://STUD.EPSILON.SLU.SE</a>
NYCKELORD	CRADLE TO CRADLE, HÅLLBARHETSTEORI, LANDSKAPSARKITEKT, HÅLLBAR STADSUTVECKLING, STADSPLANERING, HÅLLBARHET

SLU, SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET  
FAKULTETEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR, TRÄDGÅRDS- OCH VÄXTPRODUKTIONSVETENSKAP  
INSTITUTIONEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR, PLANERING OCH FÖRVALTNING

## FÖRORD

Kandidatexamensarbetet *Positiva fotavtryck - Hur kan landskapsarkitekter använda sig av hållbarhetsteorin cradle to cradle*, är skrivet av oss, Viktoria Enoksson och Sofie Forssell, som ett sista projekt inom grundkurserna på landskapsarkitekturprogrammet.

Denna uppsats är resultatet av tre års vänskap som präglats av många hållbarhetsdebatter, ifrågasättande av samhällsstrukturer och kunskapssökande. Vi har sedan vi träffades den där första dagen på landskapsarkitekturprogrammet i September 2012, tillsammans velat göra skillnad. Denna uppsats kommer kanske inte att förändra dagens rådande strukturer, men vi hoppas att det kan vara en ögonöppnare och inspiration för svenska planerare, designers och framförallt landskapsarkitekter. Vi har ett ansvar i vår yrkesroll som vi måste förvalta på bästa sätt. Vi hoppas att denna uppsats kan underlätta skapandet av utomhusmiljöer samt bidra till uppfattningen att det faktiskt är möjligt att skapa hållbara miljöer som ger positiva avtryck.

Vi vill börja med att tacka våra mycket kunniga handledare vid SLU, Erik Fälth och Gunnar Cervén för ett stort engagemang och givande feedback. Vi vill också rikta ett tack till våra medstudenter som orkat med våra långa texter, underliga frågor och heta diskussioner, er hjälp har varit oundgänglig! Till sist vill vi även tacka våra familjemedlemmar, tvåbenta som fyrbenta.



Viktoria Enoksson



Sofie Forssell

## SAMMANFATTNING

Detta kandidatexamensarbete behandlar hållbarhetsteorin *cradle to cradle* inom landskapsarkitektur och samhällsplanering. Arbetet syftar till att undersöka hur landskapsarkitekter kan använda sig av *cradle to cradle*-principer i gestaltning och planering.

*Cradle to cradle* utmärker sig bland andra hållbarhetsteorier genom att verka för en positiv förändring i miljön istället för att helt ta bort människans påverkan på jorden. Teorin skapades av den amerikanske arkitekten William McDonough och den tyska kemisten Michael Braungart.

Vår arbetsprocess har byggt på faktainsamling om *cradle to cradle* som sedan sammanfattats så att båda författarna har haft liknande kunskaper och tillgång till samma referenser. På så vis har vi båda kunnat ta del av, och utvecklat, alla delar i arbetet.

Arbetet inleds med en faktasammanställning om *cradle to cradle* där konkreta exempel över tillämpade *cradle to cradle* platser beskrivs, så som Park 20 20 & CEFUR:s arbete i Ronneby kommun. Denna del utgår främst från grundarna McDonough och Braungarts två böcker i ämnet: *Cradle to cradle - Remaking the way we make things* (2009) och *The Upcycle - Beyond Sustainability* (2013).

Arbetet fortsätter sedan med en resultatdel: *Att tänka på vid anläggning av utemiljöer enligt cradle to cradle*, där konkreta kriterier, som en landskapsarkitekt bör ha i åtanke vid utformning av platser, beskrivs. Dessa kriterier fokuserar på valet av växtmaterial och produkter samt utnyttjandet av förnyelsebar energi och vatten då vi anser att detta är viktiga aspekter inom landskapsarkitektur.

## ABSTRACT

This bachelor essay discuss the use of the sustainability theory cradle to cradle, in landscape architecture and urban planning. The work aims to investigate how landscape architects can use cradle to cradle-principles in their design.

Cradle to cradle distinguishes itself among other sustainability theories by promoting a positive change in the environment instead of completely removing the human impact on the Earth. The theory was created by the American architect William McDonough and German chemist Michael Braungart.

Our work has included fact collection about cradle to cradle then summarized so that both authors have had similar skills and access to the same references. In this way, we both have been able to take part of, and developed the all the parts in this essay.

The essay begins with a summary of the facts of cradle to cradle, where concrete examples of cradle to cradle-inspired places are described, such as Park 20 20 & CEFUR's work in Ronneby Municipality. This part is mainly based on the founders McDonough and Braungarts two books on the subject: *Cradle to Cradle - Remaking the way we make things* (2009) and *The Upcycle - Beyond Sustainability* (2013).

The essay continues with a results section where concrete criterias, which a landscape architect should keep in mind when designing sites, are described. These criteria focus on the choice, and use of plant materials, products, renewable energy and water, as we believe that these are important aspects of landscape architecture.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	4
ABSTRACT	5
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	6
FIGURFÖRTECKNING	8
1. INLEDNING	9
1.1. BAKGRUND OCH AVGRÄNSNING	9
1.2. MÅL OCH SYFTE	10
1.3. MATERIAL OCH METOD	11
2. TEORIERNAS OLIKA VÄGAR FÖR ATT UPPNÅ EN HÅLLBAR UTVECKLING	12
2.1. BIOMIMETIK	13
2.2. EKOEFFEKTIVITET & EKODESIGN	13
2.3. URBAN METABOLISM	14
2.4. PERMAKULTUR	15
2.5. CRADLE TO CRADLES PLATS BLAND HÅLLBARHETSTEORIerna	16
3. VAD ÄR CRADLE TO CRADLE?	18
3.1. HANNOVERPRINCIPERNA	18
3.2. AVFALL ÄR NÄRING	19
3.2.1. BIOLOGISKT KRETSLOPP	21
3.2.2. TEKNISKT KRETSLOPP	22
3.3. FÖRNYBAR ENERGI	23
3.3.1. VINDKRAFT	23
3.3.2. SOLENERGI	24
3.4. BIOLOGISK, SOCIAL OCH IDÉMÄSSIG MÅNGFALD	25

3.5.	ÄR MINDRE DÅLIGT TILLRÄCKLIGT BRA?	26
3.5.1	NÄR MÅLET ÄR NOLL	27
4.	<u>CRADLE TO CRADLE I PLANERINGSPROCESSEN</u>	29
4.1.	TILLÄMPNING AV <i>CRADLE TO CRADLE</i> INOM PLANERING	29
4.2.	UTFORMNING AV VÄGLEDANDE PRINCIPER	30
4.3.	HUR ANVÄNDS <i>CRADLE TO CRADLE</i> VID UTFORMNING AV OFFENTLIGA RUM IDAG?	33
4.3.1.	CEFUR OCH RONNEBY KOMMUN	32
4.3.1.1.	PILOTPROJEKTET KILEN	32
4.3.1.2.	<i>CRADLE TO CRADLE</i> FÖR DEN BYGGDA MILJÖN	32
4.3.2.	PARK 20 20	33
4.3.3.	LIMBURG - PRINCIPER	34
5.	<u>ATT TÄNKA PÅ VID ANLÄGGNING AV UTEMILJÖER ENLIGT CRADLE TO CRADLE-PRINCIPER</u>	36
5.1.	VAL AV VÄXTMATERIAL	38
5.1.1.	VARIERA VÄXTMATERIALALET	38
5.1.2.	RÄTT VÄXTMATERIAL PÅ RÄTT PLATS	38
5.1.3.	TA TILLVARA PÅ BEFINTLIGT VÄXTMATERIAL	39
5.1.4.	ANVÄND MULTIFUNKTIONELLT VÄXTMATERIAL	39
5.2.	MATERIAL- OCH PRODUKTVAL	39
5.2.1.	ANVÄND LOKALA MATERIAL	40
5.2.2.	MATERIAL OCH PRODUKTER SKA INGÅ I ETT KRETSLOPP	40
5.2.3.	SKAPA KREATIVA LÖSNINGAR	40
5.3.	ENERGI	41
5.3.1.	ANALYSERA PLATSEN FÖR ATT TA TILLVARA PÅ ENERGI	41
5.3.2.	LED- OCH SOLCELLSBELYSNING	42
5.3.3.	UTNYTTJA VINDKRAFT	42
5.4.	DAGVATTENHANTERING	42
5.4.1	ÖPPEN DAGVATTENHANTERING	42
5.4.2.	GRÖNA TAK OCH FASADER	43
6.	<u>AVSLUTANDE DISKUSSION</u>	44
6.1.	VAD HAR ARBETET RESULTERAT I?	44
6.2.	HUR KAN <i>CRADLE TO CRADLE</i> -PRINCIPER ANVÄNDAS AV LANDSKAPSARKITEKTER?	44
6.3.	<i>CRADLE TO CRADLE</i> I FRAMTIDEN	45

## KÄLLFÖRTECKNING 47

---

6.4.	ELEKTRONISKA KÄLLOR	47
6.4.1.	HEMSIDOR	47
6.4.2.	DIGITALA RAPPORTER, ARTIKLAR, UPPSATSER OCH BÖCKER	51
6.5.	TRYCKTA KÄLLOR	54
6.5.1.	LITTERATUR	54
6.5.2.	LAGAR OCH FÖRORDNINGAR	55

## FIGURFÖRTECKNING

Figur 1. Framarbetad av Sofie Forssell

Figur 2. Framarbetad av Viktoria Enoksson

Figur 3. Framarbetad av Viktoria Enoksson

Figur 4. Framarbetad av Sofie Forssell

Figur 5. Framarbetad av Viktoria Enoksson



# 1. INLEDNING

## 1.1. BAKGRUND OCH AVGRÄNSNING

*"The world will not evolve past its current state of crisis by using the same thinking that created the situation"*

- Albert Einstein

Under det senaste decenniet har det blivit tydligt att miljöproblemen är globala, onaturliga och till viss del oåterkalleliga (IPCC 2014). Klimatet har genom årtusendena förändrats, vilket är en naturlig komponent i jordens utveckling. Mätningar visar dock att jordens medeltemperatur har ökat med 0,9 °C sedan 1900-talets början, vilket är en alldeles för snabb utveckling för att vara en naturlig företeelse (NASA:s hemsida, 2015). Denna ökning beror enbart på människans påverkan på jorden, så som användning av fossila bränslen och kemikalier, exploatering av skogar, samt utnyttjande av jordens resurser (IPCC 2014). Dagens samhälle står därmed inför en förändring. Hållbarhetsdebatten är således viktig, inte minst för arkitekter som tillsammans med formgivare och planerare har ett stort ansvar över hur framtiden ska se ut. Platser, produkter och miljöer bör skapas på ett varaktigt sätt som kan bidra till en förbättring av miljön. Det bör därmed forskas mer ingående på hur detta kan ske på ett hållbart sätt, både för miljön, ekonomin och i sociala sammanhang. Om vi vill, i enighet med FN, skapa en hållbar utveckling "*som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov*" (UN-documents hemsida, 1987), behövs nya metoder utvecklas vilka, som Einstein indikerar, går bortom vårt nuvarande tankesätt.

Det finns flera teorier om hur samhället kan utvecklas på ett hållbart sätt. *Cradle to cradle* utmärker sig bland dessa teorier genom att verka för en positiv förändring i miljön istället för att helt ta bort människans inverkan på jorden. *Cradle to cradle* som skapades av den amerikanske arkitekten William McDonough och den tyska kemisten Michael Braungart under tidigt 90-tal, bygger på ett cirkulärt tänkande med naturen som förebild (McDonough & Braungart 2009, s.3).

Denna syn på produktutveckling och byggande är ovanlig och tämligen nytänkande. Detta i kombination med en strävan efter att hitta hållbara verktyg för en landskapsarkitekt, är anledningen till att *cradle to cradle* är föremål för en fördjupning i detta arbete. Genom att undersöka *cradle to cradle* ur en landskapsarkitekts perspektiv kan följande uppsats undersöka om denna hållbarhetsteori går att använda inom landskapsarkitektens yrkesroll och verka för en hållbar utveckling. Vår huvudsakliga frågeställning kommer att vara:

Hur kan *cradle to cradle*-principer användas av landskapsarkitekter?

För att kunna besvara denna frågeställning behöver vi undersöka vad *cradle to cradle* är och hur det tidigare används, vilket kommer att göras med hjälp av följande frågor:

Hur används *cradle to cradle* idag inom landskapsarkitektur?

Hur kan *cradle to cradle*-teorin utvecklas inom landskapsarkitektur?

## 1.2. MÅL OCH SYFTE

Målet med denna uppsats är att undersöka och sammanställa litteratur kring *cradle to cradle*, med inriktning på landskapsarkitektur. Samt exemplifiera hur landskapsarkitekter kan använda sig av denna hållbarhetsteori i planering och gestaltning.

Genom att få mer kunskap om hur *cradle to cradle* kan användas på olika sätt kan landskapsarkitekter göra aktiva val vid skapandet av utomhusmiljöer. Syftet med uppsatsen är därmed att bidra med kunskap kring *cradle to cradle* samt inspirera till hållbara lösningar och idéer.

Detta arbete riktar sig främst till landskapsarkitekter och andra yrkesgrupper inom samhällsbyggnadssektorn.

### 1.3. MATERIAL OCH METOD

Faktainsamlingen till denna uppsats har bestått av litteraturstudier där böcker och vetenskapliga artiklar utgjort det största materialet. De två böckerna *Cradle to cradle - Remaking the way we make things* (2009) och *The Upcycle - Beyond Sustainability* (2013) av grundarna McDonough och Braungart är basen till teoridelen. En stor del av arbetet består också av en sammanställning av artiklar som hittats genom sökning i databaser såsom Google Scholar, Science Direct och SLU bibliotekets egen söktjänst Primo. Sökord som använts är ”*cradle-to-cradle*” i kombination med ”*urban planning*” och ”*landscape architecture*”. Sökning av referenslistor i använda artiklar och böcker har även gjorts för att få en bredd av referenser samt skapa en större trovärdighet.

Vår arbetsprocess har byggt på faktainsamling om *cradle to cradle* som sedan sammanfattats muntligt, i vissa fall även skriftligt, så att båda författarna har haft liknande kunskaper och tillgång till samma referenser. På så vis har vi båda kunnat ta del av, och utvecklat, alla delar i arbetet. Detta har ökat förståelsen och det kritiska tänkandet vilket resulterat i ett arbete med större bredd och djup.

I resultatdelen har vi utgått från fyra kriterier: växtval, material- och produktval, energi och vattenhantering. Dessa speglar *cradle to cradle* samtidigt som vi anser att de är viktiga frågor för landskapsarkitekter.

## 2. TEORIERNAS OLIKA VÄGAR FÖR ATT UPPNÅ EN HÅLLBAR UTVECKLING

*"Every organism, be it a bacterium, whale or person, has an impact on earth. We all rely upon the products and service of nature, both to supply us with raw materials and to assimilate our wastes. The impact we have on our environment is related to 'quantity' of nature that we use or 'appropriate' to sustain our consumption patterns."*

- Nicky Chambers, 2000, s. XIII

Liksom Chambers skriver i boken *Sharing nature's interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability* (2000), så har varje varelse på denna jord, en inverkan på naturen och miljön. Detta är de flesta teorier inom hållbarhetsdebatten ense om men åsikterna går isär angående huruvida förändringar bör begränsa, motverka, radera eller förbättra människans avtryck på jorden. Som tidigare nämnts är den vanligaste definitionen av hållbar utveckling, som berör ekonomiska, sociala och miljöaspekter, från Bruntlandrapporten (Elvingson, Nationalencyklopedins hemsida, 2015) och grundar sig i ”en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov” (UN-documents hemsida, 1987). Vad det egentligen innebär att ”tillfredsställa behov” är en tolkningsfråga, men grunden är alltid den samma: en välfungerande utveckling inom ekonomi, miljö och i sociala sammanhang. Den stora frågan inom hållbar utveckling är hur de här tre kategorierna bör prioriteras.

För att kunna förstå *cradle to cradle* följer nedan en teoridel som behandlar hållbarhetsteorierna *biomimik*, *ekoeffektivitet & ekodesign*, *metabolism* och *permakultur*. Dessa teorier berör samhällsutvecklingen på ett likande sätt som *cradle to cradle* gör. Denna faktasammanställning av andra teorier kring ämnet undersöker *cradle to cradles* roll bland de andra teorierna samt understryker kopplingarna dem emellan.

## 2.1. BIOMIMETIK

Nationalencyklopedin beskriver biomimetik som studier av biologiska system, funktioner och strukturer. Dessa studier används sedan för att utforma tekniska lösningar och produkter som kan efterlikna naturens egenskaper (Malm, Nationalencyklopedins hemsida, 2015). Inom design, arkitektur och samhällsplanering har naturen länge varit en stor inspirationskälla. Men det var först under början av 2000-talet när den amerikanska forskaren Janine Benyus skrev boken *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* (1997) som biomimetik gjorde framsteg och började tillämpas (Malm, Nationalencyklopedins hemsida, 2015).

*"Biomimetik är inte en byggnadsstil och inte heller en tydligt definierad formgivningsprodukt. Det är snarare en formgivningsprocess - ett sätt att söka efter lösningar där formgivaren antar en funktionell utmaning, letar upp en lokal organism eller ett lokalt system som behärskar den där funktionen till fullo och sedan inleder en dialog: Hur gör du det som jag vill göra? Hur kan jag efterlikna din formgivning?"*

- Janine Benyus, 2012, s.160

Biomimetik har haft genomslag inom flera olika forskningsområden bland annat inom arkitektur där teorin blivit populär för att skapa hållbara byggnader med naturen som förebild. Det finns dock få exempel på tillämpning av biomimetik inom landskapsarkitektur (Malmberg, 2014, s.8). Ett av få exempel är parken *Garden by the bay* i Singapore. I denna park finns så kallade "Supertrees", vilka ska påminna om naturliga träd samtidigt som de ger skugga och samlar in regnvatten samt solenergi. Det är en konstruktion som kan bidra med flera funktioner genom att till exempel sköta bevattning och lysa upp parken under nattetid (Gardens by the bay:s hemsida, 2015).

## 2.2. EKOEFFEKTIVITET & EKODESIGN

Ekoeffektivitet är en hållbarhetsteori som grundades på 90-talet bygger på att, främst företag och industrier, men även privatpersoner bör effektivisera sitt användande av energi och vatten (DeSimone & Popoff, 2000). Genom att hantera naturens resurser på ett effektivt sätt kan miljön besparas och utsläppen minskas

samtidigt som pengar sparas in på onödigt användande. Att reducera utsläppen samt ta tillvara på avfallet är en grundläggande faktor inom ekoeffektivitet (DeSimone & Popoff, 2000 s.1-2). Då det finns ekonomiska vinster att hämta på ekoeffektivitet kan det utgöra en drivkraft för privatpersoner och företag.

*"Många energirelaterade produkter har stora möjligheter att förbättras, för att minska påverkan på miljön och spara energi med hjälp av bättre formgivning, vilket också leder till ekonomiska besparingar för näringslivet och för slutanvändarna. Förutom produkter som förbrukar, genererar, överför och mäter energi kan vissa energirelaterade produkter, inbegripet byggprodukter såsom fönster och isolermaterial eller produkter för vattenförbrukning som duschmunstycken och kranar i hög grad bidra till stora energibesparingar."*

- #4 Ekodesigndirektivet (2009/125/EG)

Europeiska Unionen har som mål att innan år 2020 minska sin energianvändning med 20 % (Energimyndighetens hemsida, 2015) och vill därför skapa olika stadgar för att minska människans klimatpåverkan på ett ekoeffektivt sätt.

Ekodesigndirektivet verkar för att minska miljöpåverkan genom flera förändringar inom EU som t.ex. Ekodesign (2009/125/EG). Det är ett konkret exempel på ekoeffektivitet då produkter måste uppnå en viss energieffektivitet eller resurseffektivitet för att få användas inom EU (Whitlock, Energimyndighetens hemsida, 2014). EU vill gynna en hållbar utveckling genom ständig minskning av produkters övergripande miljöpåverkan så länge förbättringen inte medför orimligt höga kostnader (2009/125/EG).

## 2.3. URBAN METABOLISM

I artikeln *Urban metabolism: Measuring the city's contribution to sustainable development* (Newman, 1999) beskrivs urban metabolism som en hållbarhetsteori vilken främst berör samhällsplanering. Detta kan användas som ett verktyg för att kunna förstå hur utvecklingen av en stad kan ge positiva effekter för miljön och främja en mer hållbar planering. Denna artikel beskriver hur metabolism kan appliceras på städer för att skapa ett hållbart samhälle. Den urbana metabolismen definieras som en bedömning om hur mycket resurser som kan produceras och konsumeras av en stad

(Conke et al, 2015). Peter Newman har i artikeln *Sustainability and cities: extending the metabolism model* (1999) skrivit att en stad är ett komplext system som kan liknas med ett ekosystem vilket innefattar flöden av energi och material. Genom att undersöka hur en stads helhet fungerar och analysera dess flöden är det möjligt för staden att återinföra de naturliga processerna. Teorins grund är att öka effektiviteten i resursanvändning, återvinna avfall som är värdefulla material samt bevara den energi som redan finns (Newman, 1999).

## 2.4. PERMAKULTUR

Permakultur är en hållbarhetsteori som bygger på tre stycken etiska grundpelare vilka Patrick Whitefield beskriver i sin bok *Permaculture in a Nutsell* (1993):

**Ta hand om jorden** Naturen är jordens viktigaste organ och om den mår bra, mår människor och miljö också bra. Genom att konsumera mindre, minskar den negativa inverkan på jorden.

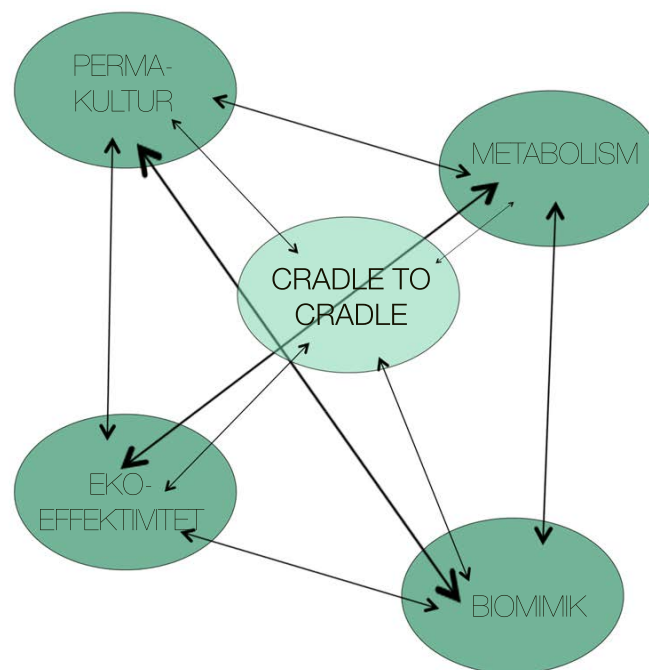
**Ta hand om människan** Utgå ifrån den enskilda människan för att sedan utvidga detta till familjer, grannskap och samhällen. Denna omsorg leder till en större respekt för omgivningen och gör det lättare att ta ansvar för naturproblemen.

**Dela lika** Det är viktigt att överväga vad tillräckligt egentligen innebär då samhällets konsumtion är ohållbar. Genom att dela på vad naturen ger räcker mat och produkter längre. När balans uppnås blir vi en förebild för andra och en positiv spiral uppstår (Whitefield, 1993, s.5-6).

Dessa etiska mål landar i tolv konkreta principer för att skapa en hållbar samhällsbyggnad och finns beskrivet av grundaren David Holmgren. Dessa principer bygger på en hållbar miljöutveckling där odling, självreglering, förnybar energi och avståndstagande från avfallsbegreppet är viktiga inslag (Holmgren, *Permaculture:s Hemsida*, 2014).

Tillsammans bildar principerna och grundpelarna en designteori som grundar sig på social samvaro i närhet med naturen där ingen är underställd den andra, varken djur, växt eller människa. Permakultur bygger alltså på den sociala, miljömässiga och ekonomiskt hållbara utvecklingen då grundtesen är att ta hand om jorden och människan samtidigt som allt bör delas lika (Holmgren, Permaculture:s Hemsida, 2014).

## 2.5. CRADLE TO CRADLES PLATS BLAND HÅLLBARHETSTEORIerna



FIGUR 1. DE OLIKA HÅLLBARHETSTEORIerna INSPIRERAS PÅ OLIKA SÄTT AV VARANDRA OCH DÅ DE HAR SAMMA MÅL: ATT SKAPA EN HÅLLBAR UTVECKLING, BYGGER DET ÄVEN PÅ SAMMA GRUNDSTENAR.

Biomimetik och *cradle to cradle* utgår båda från miljökategori inom hållbarhet, då deras mål är att efterlikna naturen för att uppnå en hållbar utveckling. Biomimetik berör dock mer arkitektur än utformning av stadsplanering (De Pauw et al., 2014).

Urban metabolism är en hållbarhetsteori som till viss del försöker efterlikna naturen men dess huvudfokus är att försöka imitera ämnesomsättning. Denna teori berör främst stadsplanering och appliceras inte i detaljnivå (Newman, 1999), vilket *cradle to cradle* gör. I McDonough & Braungarts första bok *Cradle to cradle - Remaking the way*



*we make things* (2009) beskrivs metabolism som en grund för det biologiska och tekniska kretsloppet.

*"If human are truly going to prosper, we will have to learn to imitate nature's highly effective cradle to cradle system of nutrient flow and metabolism, in which the very concept of waste does not exist."*

- McDonough och Braungart (2009, s.103-104)

Permakultur nämns i McDonough och Braungarts andra bok *The Upcycle - Beyond Sustainability* (2013) och gör det tydligt att *cradle to cradle* inspirerats av permakultur (s.135). Permakultur fokuserar också på att ta bort begreppet avfall, vilket är en grundtes inom *cradle to cradle* och det är således tydligt att teorierna influerats av varandra (Holmgren, Permaculture:s Hemsida, 2014).

Ekoeffektivitet prioriterar den ekonomiska och miljömässigt hållbara utvecklingen. Den sociala aspekten av hållbar utveckling glöms till stor del bort, något som McDonough och Braungart har svårt att acceptera då människan också ska må bra och inte behöva spara och snåla för att ekonomin och ekologin ska må bra (McDonough & Braungart, 2009, s.65).

### 3. VAD ÄR CRADLE TO CRADLE?

*Cradle to cradle* är en hållbarhetsteori som ska gynna ekologin, ekonomin och den sociala utvecklingen genom att göra ett positivt avtryck på jorden istället för ett negativt (McDonough & Braungart 2009, s.4-5). Det cirkulära tänkandet, som ska likna det naturliga kretsloppet, är ett viktigt inslag i *cradle to cradle* (McDonough & Braungart 2009, s.89-91). Teorin utvecklades av arkitekten William McDonough och kemisten Michael Braungart efter att de tillsammans utformat designprinciper inför världsutställningen 2000 i Hannover där temat var människa, natur och teknik (McDonough & Partners, 1992). Teorin bakom *cradle to cradle* finns främst beskriven i grundarnas två böcker: *Cradle to cradle – Remaking the way we make things* (McDonough & Braungart, 2009) och *The Upcycle – Beyond Sustainability* (McDonough & Braungart 2013). *Cradle to cradle* är över två decennier gammal och det finns därmed praktiska exempel på tillämpning av *cradle to cradle*, vilka kommer att beskrivas i nästa avsnitt.

#### 3.1. HANNOVERPRINCIPERNA

Hannoverprinciperna utgör grunden i *cradle to cradle* och genomsyrar McDonough och Braungarts samarbeten och tankesätt (McDonough & Braungart 2013, s.9).

Fritt översatt ser Hannoverprinciperna ut såhär (McDonough & Partners, 1992):

1. Hävda människans och naturens rätt att samexistera i ett hälsosamt, stödjande, varierande och hållbart tillstånd.
2. Erkänn beroendeförhållandena.
3. Respektera relationen mellan själ och material.
4. Acceptera ansvaret för de konsekvenser designbeslut har för människans välmående, de naturliga systemens vitalitet och deras rätt att samexistera.
5. Skapa säkra föremål med ett långsiktigt värde.
6. Avskaffa avfallsbegreppet.
7. Lita på de naturliga energiflödena.
8. Förstå designens begränsningar.
9. Leta ständigt efter förbättring genom att dela kunskap.

Dessa punkter är grundpelarna inom *cradle to cradle*. Utifrån dessa principer har McDonough och Braungart (2009) fokuserat på tre olika områden som bör utvecklas för en hållbarare värld. Dessa tre områden, som i kommande stycken beskrivs djupare, är: *avfall är näring, utnyttja den förnyelsebara energin* samt *främja mångfald*. Efter att ha utvecklat Hannoverprinciperna grundade McDonough och Braungart år 1995 företaget MBDC - *McDonough Braungart Design Chemistry* där *cradle to cradle* är ett registrerat varumärke (McDonough & Braungart, MBDC:s hemsida, 2014). För att kunna omsätta teorin till praktik och underlätta för företag och designers att använda sig av *cradle to cradle*, utvecklade McDonough och Braungart ett program för att kunna *cradle to cradle*-certifiera produkter. De produkter som genomgått certifieringsprocessen finns idag samlade på *Cradle to Cradle Products Innovation Institut:s* hemsida (2015).

Det faktum att *cradle to cradle* är ett registrerat varumärke som ägs av grundarnas eget företag MDBC, samt att det är en affärsmodell, har lett till en del kritik (den Held, 2009). Registreringen av varumärket innebär att namnet *cradle to cradle* inte får användas om inte MDBC godkänt detta och för att få tillgång till namnet (Sacks, 2008) samt för att kunna *cradle to cradle*-certifiera sin produkt måste en avgift mellan 60 000 och 600 000 svenska kronor betalas (McDonough & Braungart, *Certification process*, 2014). McDonough och Braungart menar att registreringen av *cradle to cradle* är till för att skydda *cradle to cradle* från en felaktig användning. De menar att då *cradle to cradle* är registrerat under MDBC, så har företaget ansvar över varumärket och således även ett ansvar där det används. De menar att de på så vis kan undvika att *cradle to cradle* används där det inte ska användas (den Held, 2009).

### 3.2. AVFALL ÄR NÄRING

En viktig del inom *cradle to cradle* är begreppet avfall, då det enligt McDonough & Braungart bör ersättas med termer, som näring eller energi. Avfall finns inte, då det är näring till något annat, och avfall som begrepp bör då inte heller existera (2013, s.46). Vidare är grundarna tydliga med att vi har ett designproblem och inte ett miljöproblem. Aktiva val i utformningsprocessen innebär att material tas tillvara på och återanvänds istället för att kastas. Detta system har sin grund i naturens egen

process då allt i naturen är näring till något annat (McDonough & Braungart 2009, s.92).

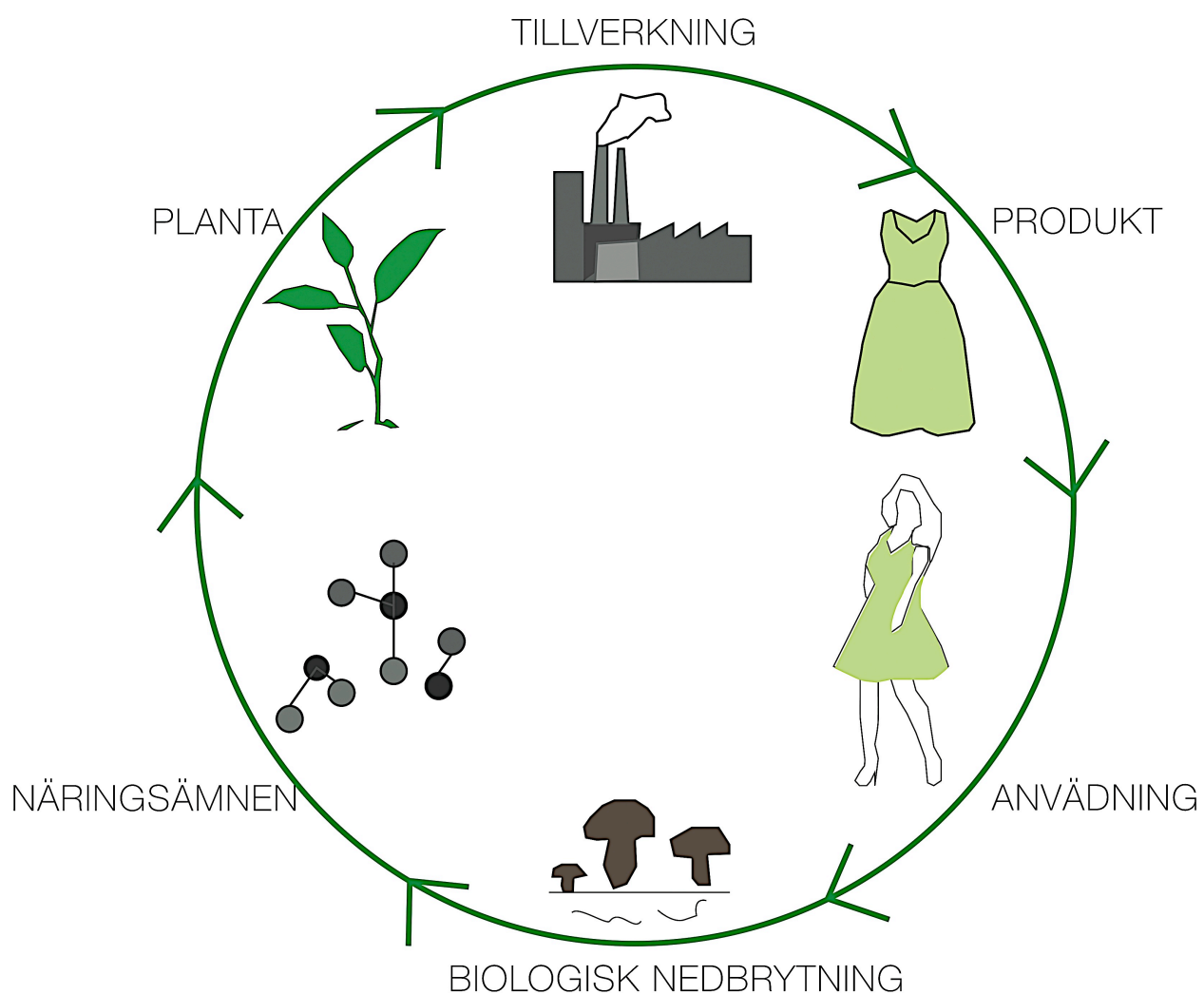
En fortsatt “dålig” design där inget nästa steg är förmodat, innebär att återvinningen inte har någon större effekt, då den negativa påverkan på jorden redan skett. Giftiga material eller material som producerats på ett giftigt sätt försvinner inte bara för att de återanvänds. En återvinning av dessa material innebär även att de olika materialen blandas ihop och får en sämre kvalitet då den nya produkten består av flera giftiga eller skadligt framställda ämnen. *Cradle to cradle* efterfrågar därför en genomtänkt design som omsätter rena och positivt framställda material i kretsloppen (McDonough & Braungart 2013, s.17, 43).

Kretslopp har varit en grundläggande funktion för livet på jorden i miljarder år och är ett naturligt system, som McDonough och Braungart vill efterlikna (2009, s.92-93). Ett kretslopp innefattar en cirkulär rörelse som är konstant (Rhode, Nationalencyklopedins hemsida, 2015), och denna cirkulära rörelse är inom *cradle to cradle* en grundläggande faktor. En design som kan klassificera in materialen i ett av de två övergripande kretsloppen eftersträvas så att dessa material kan ingå i ett evigt kretslopp där näringsämnena förvaltas. De två kretsloppen är antingen av biologisk eller teknisk karaktär, beroende på hur materialen kan fortsätta att användas (McDonough & Braungart, 2013, s.14).

### 3.2.1.

### BIOLOGISKT KRETSLOPP

I *Cradle to cradle - Remaking the way we make things* beskrivs det biologiska kretsloppet som en cirkulär rörelse där allt material kan brytas ner naturligt av mikroorganismer till jord och mineraler. Exempel på sådana material är naturfibrer och bioplast (2009, s. 103-109).



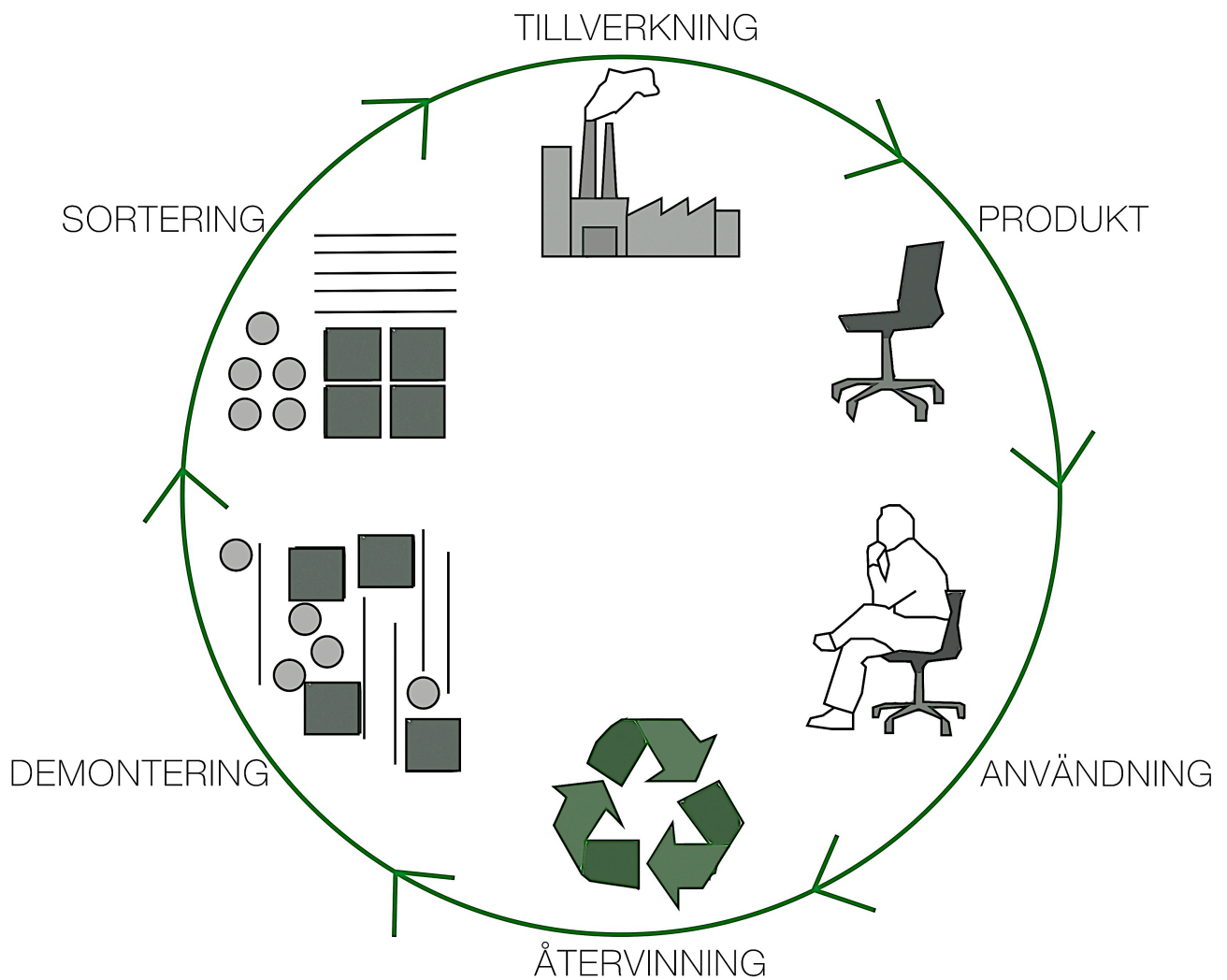
FIGUR 2. ETT EXEMPEL PÅ DET BIOLOGISKA KRETSLOPPET NÄR PRODUKTEN ÄR NEDBRYTBAR.  
KRETSLOPPET VISAR HUR EN PLANTA BLIR TILL EN PRODUKT SOM SEDAN BLIR EN PLANTA IGEN.

### 3.2.2.

### TEKNISKT KRETSLOPP

Den tekniska cykeln innefattar material som kan återvinnas eller återanvändas.

Tekniska ämnen kan kontinuerligt cirkulera som rena material inom ett slutet kretslopp. Exempel på material som kan ingå i det tekniska kretsloppet är metaller, oljebaserad plast och kemikalier (2009, s.7-11, 109-115).



**FIGUR 3.** HÄR BESKRIVS HUR EN STOL KAN INGÅ I DET TEKNISKT KRETSLOPPET. STOLEN ÄR TILLVERKAD MED RENA MATERIAL SOM EFTER ANVÄNDNING KAN GÅ TILLBAKA I KRETSLOPPET OCH BLI EN STOL, ELLER NÅGON ANNAN TEKNISKT FRAMSTÄLLD PRODUKT IGEN.

### 3.3. FÖRNYBAR ENERGI

Att ta tillvara på naturens resurser är en grundsten inom *cradle to cradle* och förnyelsebar energi är således att föredra (McDonough & Braungart 2013, s. 98). Enligt forskningsportalen (Energimyndigheten et al, 2014) innefattar förnybar energi all energi som kommer från källor som hela tiden förnyar sig och inte kommer att ta slut inom en överskådlig framtid. Dessa källor är främst sol, vind och vatten (Energimyndigheten et al, 2014). Fördelarna med att använda sig av dessa källor menar McDonough och Braungart (2013, s.98) är:

- Det är en lokal kraft
- Det är en tyst källa
- Det är en gratis källa
- Det är en energikälla som triggar kreativiteten att skapa det mesta av vad som redan finns
- Kolen stannar bevarad i marken  
⇒ Luften blir hälsosammare

Det kan diskuteras huruvida all förnyelsebar energi är gratis då det kostar att ta tillvara på energin, till exempel att bygga vindkraftverk, producera solceller eller anlägga vattenkraftverk. Dessutom krävs en omfattande forskning för att kunna utveckla och utnyttja energin på bästa sätt, vilket även det kostar mycket pengar.

#### 3.3.1. VINDKRAFT

Vindens energi har tagits tillvara på i århundrade, främst i form av kvarnar runt om i Europa och Nordamerika. Sedan åttiotalet har vindkraften blivit allt billigare då vindkraftverk blivit vanligare och numera är prefabricerade (McDonough & Braungart, 2013, s.104). Problemet med vindkraft är, enligt McDonough & Braungart, att vindkraftverken är så pass stora att de inte tillför något till landskapet utan istället försämrar upplevelsen av naturen (2013, s.105). Huruvida vindkraftverk försämrar upplevelsen av naturen är vanligen en personlig åsikt där en del besökare och boende påverkas och andra inte (Naturvårdsverket, 2015, s.24). På Naturvårdsverkets hemsida nämns även att bullernivån ifrån vindkraftverk är en viktig aspekt som ska beaktas vid användning av vindkraft (Naturvårdsverket, 2015). Vindkraftverk som är felplacerade kan också ha en stor inverkan på djur och

fågellivet enligt Naturvårdsverket och Vindvals lägesrapport 2015: *Vindkraft och miljö*, där forskning visat att varje vindkraftverk årligen dödar omkring 10 fladdermöss samt ett visst antal fåglar.

McDonough och Braungart (2009, s.137) anser att vindkraft bidrar till en bättre miljö då fossila bränslen, som kol, fortsatt kan vara kvar i marken då vi inte använder det som energikälla. Men för att undvika de ovannämnda problemen bör vindkraft, enligt *cradle to cradle* användas på ett liknande sätt som under tidigare århundraden, det vill säga i mindre skala, nära de som använder energin. Mindre vindkraftverk, till exempel på gårdar, tar tillvara på energin där den behövs samtidigt som de stora vindkraftverken inte tar över våra öppna landskap för att kunna försörja oss med energi på ett hälsosamt vis.

### 3.3.2. SOLENERGI

Solen förser jorden med gratis energi. Det är sedan upp till oss människor att ta tillvara på solenergin på bästa sätt. Forskning har lett till att solceller har utvecklats och med tiden blir det allt mer effektivt och billigt att använda (Uppsala Universitets hemsida, 2015). Runt om på jorden finns miljontals kvadratmeter tak som kan användas på ett effektivare sätt, då de bland annat kan utgöra en plats för solceller (McDonough & Braungart, 2009 s.83). McDonough och Braungart menar att 250 kvadratkilometer i Nevadaöknen, vilket ungefär motsvarar Storbritanniens yta, är tillräckligt för att försörja hela USA med energi (McDonough & Braungart, 2013 s.110). Att ha all USA:s energi på en och samma plats är dock inte en hållbar lösning. Men att fördela dessa solceller och placera dem utmed motorvägar och järnvägar, gärna i öknen, menar *cradle to cradles* grundare kan lösa våra energiproblem (McDonough & Braungart, 2009, s.84). Även viktiga organisationer och myndigheter så som Naturvårdsverket menar att några få procent av jordens ökenyta skulle kunna förse hela jorden med den energianvändning som vi idag kräver (Wollin, Naturvårdsverkets hemsida, 2014). Skillnaderna källorna emellan är att McDonough och Braungart menar att detta är en hållbar lösning (2009, s.84). Medan Naturvårdsverket anser det vara praktiskt ogenomförbart (Wollin, Naturvårdsverkets hemsida, 2014). De båda källorna är dock överens om att mer solenergi i kombination med andra förnybara energikällor utgör ett bra alternativ som en ren energikälla.



### 3.4. BIOLOGISK, SOCIAL OCH IDÉMÄSSIG MÅNGFALD

Att ta tillvara på mångfalden inom olika områden är viktigt inom *cradle to cradle* då detta bidrar till kretslopp och skapar bättre förutsättningar för djur, natur och människa (McDonough & Braungart, 2009, s.33). I programmet *Sustainable development inspired by Cradle to cradle* av CEFUR (2012) beskrivs det hur naturen är uppbyggd av mångfald och komplexitet samt att anpassa denna mångfald till de lokala förutsättningarna. Nedan beskrivs de olika kategorierna inom mångfald mer ingående.

#### Biologisk mångfald

Mångfald inom naturen är enligt *cradle to cradle* en grundläggande förutsättning för en hållbar utveckling. En rik biologisk mångfald skapar ett system med ett naturligt kretslopp där medfödda fiender finns. Till skillnad från ett system med en homogen natur där kemiska bekämpningsmedel, vilka inte kan ingå i något kretslopp, är den enda fienden (McDonough & Braungart, 2009, s.33- 35). I artikeln *Ekosystemen är vår hemförsäkring* skriven av Maria Schultz och Fredrik Moberg (2010) beskrivs den biologiska mångfalden som viktig då det gör naturen mindre sårbar samt ökar förutsättningarna för att naturen ska kunna anpassa sig till förändringar. En hög biologisk mångfald gör det även möjligt för ekosystemtjänster att gynna både människor och natur. Ett exempel på en viktig ekosystemtjänst är bin och insekter som pollinerar växter, vilket utgör grunden till att grödor kan växa fram till både människor och djur (Schultz och Moberg 2010).

#### Social mångfald

*Cradle to cradle* förespråkar att involvera människor från alla samhällsklasser. Det är viktigt att arbeta mot social orättvisa och stödja innovationer för de som har det svårt i samhället. Den sociala mångfalden är viktigt för att uppmärksamma en variation av miljöer och offentliga rum., så att den byggda miljön inte bara är till för vissa människor (Mulhall & Braungart, 2013).

#### Idémässig mångfald

Fokus inom *cradle to cradle* ligger till stor del på att främja idérikedom och kreativitet vilket genomsyrar hela boken *Cradle to cradle - Remaking the way we make things* (McDonough & Braungart, 2009). En byggnad, till exempel, kan skapas på många

olika sätt. Det är bara kreativiteten som sätter gränser. Denna byggnad kan ha flera komponenter som intrigerats och som bidrar positivt till de boende och miljön (Mulhall & Braungart, 2013).

### 3.5. ÄR MINDRE DÅLIGT TILLRÄCKLIGT BRA?

När industrialismen tog fart påverkades miljön och naturen började förändras. Sedan dess har olika organisationer funnits som verkar för att motarbeta denna förändring (McDonough & Braungart, 2009, s. 47) men det var först när Rachel Carson skrev boken *Silent Spring* (1982) som intresse för hållbarhet väcktes hos allmänheten och en diskussion tog fart på allvar (McDonough & Braungart, 2009, s.47). Ett sätt att verka för en förbättring av miljön är att hantera naturens resurser på ett effektivt sätt så att utsläpp minskas och pengar sparas. Reducering av utsläppen samt att ta tillvara på avfall är en grundläggande faktor inom ekoeffektivitet. Det resulterar i att företag och privatpersoner kan spara pengar på att vara miljömedvetna (DeSimone & Popoff, 2000 s.1-2). McDonough och Braungart (2009) menar att ekoeffektivitet är bra. Det är trots allt bättre att göra någonting än ingenting alls, men de tar sig ändå högst kritiska mot detta tankesätt. Ekoeffektiviteten menar, McDonough och Braungart, är inte en tillräckligt bra lösning eftersom detta tankesätt ligger i samma kategori som det som skapade problemet från början. Författarna anser att det är en illusion om förändring som bara leder till att vi är lite ”mindre dåliga” (McDonough & Braungart 2009, s.62). Einsteins citat som nämndes redan i bakgrunden till detta arbete: ”*The world will not evolve past its current state of crisis by using the same thinking that created the situation*” gör sig här påmint.

Utsläpp har idag blivit synonymt med konsekvenser som stör den naturliga balansen i atmosfären. Det som ofta är förknippat med naturförändringar är till exempel global uppvärmning och ett tunnare ozonlager (SMHI:s hemsida, 2014). Det är dock viktigt enligt *cradle to cradle*, att komma ihåg att vissa utsläpp är bra för miljön. Ett träd är till exempel inte utsläppsfritt. Skillnaden är att ett träd släpper ut positiva ämnen som syre och bidrar därmed till en bättre miljö. För att fortsätta ha samma levnadsstandard som dagens samhälle måste strukturer förändras och efterlikna naturens sätt att utvecklas samt börja göra bra istället för ”mindre dåligt”, som så ofta är målet (McDonough & Braungart, 2013, s.31). Stora företag och organisationer som Världsnaturfonden (WWF:s hemsida, 2013) och EU (Energimyndighetens hemsida, 2015) har som mål att minska utsläppen enligt ekoeffektivitets-teorin. Dessa mål är dock inte tillräckliga för att komma i balans med jorden enligt McDonough och Braungart (2009, s. 67) som i sin bok *Cradle to cradle – Remaking the way we make things*, skriver följande om dessa mål:

*"The goal is zero: zero waste, zero emissions, zero 'ecological footprint'. As long as human beings are regarded as 'bad', zero is a good goal. But to be less bad is to accept things as they are, to believe that poorly designed, dishonorable, destructive systems are the best humans can do. This is the ultimate failure of the 'be less bad' approach: a failure of the imagination. From our perspective, this is a depressing vision of our species' role in the world. What about a entirely different model? What would it mean to be 100 percent good?"*

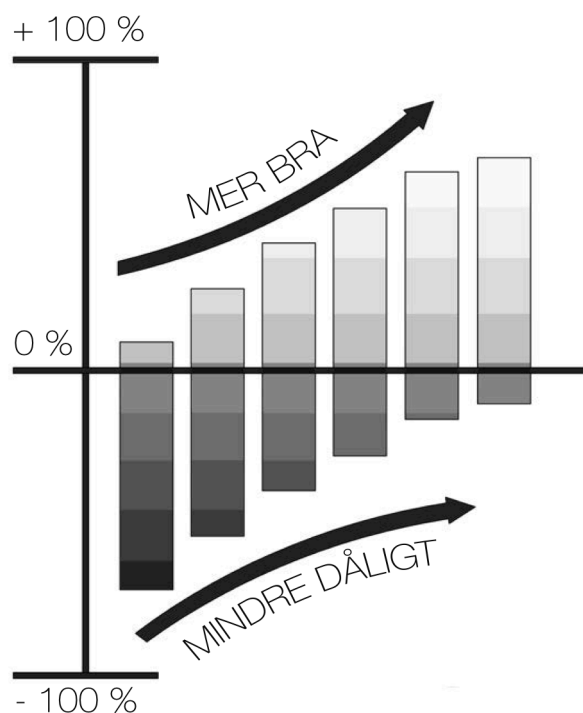
-McDonough & Braungart (2009, s. 67)

McDonough och Braungart menar därför att om stora företag fattar små beslut och väljer att tänka positivt, enligt *cradle to cradle*-principerna, blir effekterna av dessa beslut desto större. Sådana små beslut skulle till exempel kunna vara att företaget väljer att ha vertikala odlingar på alla sina kontorsbyggnader, lagerlokaler eller industrier, vilket bidrar till:

- renare luft
- ett vackert intryck
- den biologiska mångfalden
- lokal produktion av grönsaker

Byggnaden bidrar på så vis till miljön och skapar ett positivt avtryck istället för ett negativt. Med positiva förändringar menar McDonough och Braungart att samhället utvecklas i en mer hållbar riktning.

Ett företag, organisation eller privatperson som försöker vara ekoeffektiva och till exempel installerar självsläckande lampor, skulle inte genom en reduktion av förbrukad elektricitet göra naturen bättre utan bara vår inverkan på jorden "mindre dålig". När fokus ligger på en siffra är det lätt att glömma bort vad som ska åstadkommas med detta mål. McDonough och Braungart menar att vi glömmar bort att vi vill ha en värld med mycket positivt och lite negativt inte en värld där allt är noll (McDonough & Braungart 2013, s. 34).



FIGUR 4. (MCDONOUGH & BRAUNGART 2013, s. 34): GENOM ATT FOKUSERA PÅ ATT GÖRA MER BRA BLIR KREATIVITETEN STÖRRE, TANKEBANORNA ROLIGARE OCH SIFFRORNA BÄTTRE. ATT STRÄVA EFTER NOLL ÄR ALLTID EN BÖRJAN MEN DET HELA BÖR INTE SLUTA DÅR EFTERSOM DET ALLTID FINNS EN PLUSSIDA AV SAKER OCH TING (MCDONOUGH & BRAUNGART 2013, 35).

## 4. CRADLE TO CRADLE I PLANERINGSPROCESSEN

### 4.1. TILLÄMPNING AV CRADLE TO CRADLE INOM PLANERING

Sedan McDonough och Braungart publicerade sin första bok om *cradle to cradle* har intresse funnits att tillämpa teorin inom planering. I Out & Haanes *Perspective study: Area Spatial Development* (2010) beskrivs det hur *cradle to cradle* kan användas inom planering. De tre grundtankarna för teorin: *avfall är lika med näring*, *utnyttja den förnyelsebara energin* och *främja mångfald* är utgångspunkterna för att kunna applicera *cradle to cradle* inom planering. Genom att utveckla dessa grundtankar, samt basera dem på lokala förutsättningar, kan *cradle to cradle* även tillämpas inom planering (Out & Haane, 2010).

William McDonoughs eget arkitektkontor *William McDonough + Partners* har *cradle to cradle* som en värdegrund och arbetar med flera projekt i olika skalor där de tre grundtankarna alltid används som utgångspunkt. Exempel på projekt där *William McDonough + Partners* har varit delaktiga och tagit fram *cradle to cradle*-principer är NASAs kontor i Kalifornien samt översiktsplanen för *Ford Rouge Center* i Michigan som stod klart år 2000. De har även varit med och tagit fram *cradle to cradle*-principer för samhällsplanering i Nederländerna (McDonough + Partners hemsida, 2014).

I *The Upcycle – Beyond Sustainability* (2012) beskriver McDonough och Braungart visionen för ett *cradle to cradle* inspirerat samhälle som en miljö där grått blir till grönt, hårt blir till mjukt, asfalt blir till vegetation och betong blir till jord (s.139). På ett liknade sätt tänker *McDonough + Partners* då deras vision för en hållbar samhällsplanering är att skapa ett samhälle som är älskat. Där omfamnar varje plats den lokala kulturen och inspirerar med fängslande platser. De strävar även efter en god relation till platsens besökare då de förespråkar gemenskapsformgivning som ska skapa effektiva metoder för energi, vatten och transport (McDonough + Partners hemsida, 2014).

## 4.2. UTFORMNING AV VÄGLEDANDE PRINCIPER

Det är enligt Out och Haane (2010) vanligt att etablera vägledande principer i början av utformningsskeden för att skapa tydliga riktlinjer och mål för projekt. Genom att utforma principer i början av en process kan dessa sedan användas genom hela planeringsstadiet. När *cradle to cradle* ska appliceras i planeringsprocessen bör de tre grundtankarna omformas till specifika principer för varje projekt, vilket görs med hänsyn till de lokala förutsättningarna. *Avfall är näring* samt *utnyttja den förnyelsebara energin* omvandlas till allmänna mål och åtgärder vilket sedan resulterar i konkreta idéer så som, gestaltning av slutna kretslopp för material- och vattenflöden samt användning av förnyelsebar energi. Den tredje grundtanken, *främja mångfald* tillämpas med lokala förhållanden i planering. Principerna blir sedan konkreta strategier för att uppnå en hållbar utveckling. Det är på detta sätt *cradle to cradle* kunnat användas inom stora projekt till exempel i Nederländerna genom att utveckla Limburgprinciperna. På samma sätt har flera principer uppkommit, exempel är den regionala utvecklingen i kommunerna *Venlo*, *Almere* och *IJburg* samt för utvecklingen i området *Floriade* 2012 och Fyrklöver i provinsen Limburg (Out och Haane, 2010).

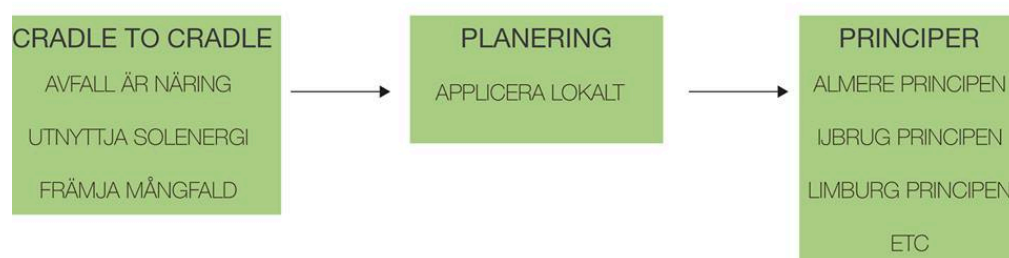
McDonough och Braungart (2013, s.69) har tillsammans tagit fram olika sätt för att underlätta användningen av *cradle to cradle* i planeringsprocessen. De menar att det lättaste tillvägagångssättet är att dela upp processen i olika steg på följande vis:

1. Fastställ **värdet/värdena** för ditt engagemang för miljön.
2. Fastställ dina **principer**.
3. Utveckla **mål** för att kunna förverkliga värdet/värdena.
4. Utveckla **strategier** som kan möta målen.
5. Utveckla **taktiker** för att kunna genomföra strategierna.
6. Utveckla en mätmetod som kan **mäta** taktikernas effektivitet.

(McDonough och Braungart, 2013, s.69)

Detta tillvägagångssätt är även användbart för en landskapsarkitekts planeringsprocess då dessa steg kan användas vid utformning och planering av olika platser. Om du som landskapsarkitekt till exempel, blir tillfrågad att rita en bostadsgård enligt *cradle to cradle*-principer, kan ett första steg vara att fundera kring punkterna ovan och listan skulle då kunna se ut på följande sätt:

1. **Värdet/Värdena:** Skapa en miljö som är bra för både människa, natur och planet.
2. **Principer:** Utgå från *cradle to cradles* grundpelare och även skapa principer som anpassar sig till platsens kvaliteter och mål.
3. **Mål:** Skapa en bostadsgård som kan användas både som trädgård och verka för en självförsörjning av grönsaker.
4. **Strategier:** Använd så mycket som möjligt av det som jorden och platsen gratis erbjuder. Ta tillvara på det lokala, skapa en rik mångfald samt använda produkter som kan ingå i det biologiska eller tekniska kretsloppet.
5. **Taktik:** Spåna på kreativa idéer och lösningar tillsammans med kunniga kollegor och experter inom olika områden.
6. **Mät:** Genom att mäta effektiviteten av taktiken blir ditt projekt en inspirationskälla och ett exempel.



FIGUR 5. HUR CRADLE TO CRADLE UTVECKLAS TILL KONKRETA PRINCIPER

## 4.3. HUR ANVÄNDS CRADLE TO CRADLE VID UTFORMNING AV OFFENTLIGA RUM IDAG?

### 4.3.1. CEFUR OCH RONNEBY KOMMUN

Ronneby kommun har de senaste åren inspirerats av *cradle to cradle* och under år 2011 utvecklade kommunen projektet CEFUR – Center för forskning och utbildning i Ronneby (Ronnebys hemsida, *Om oss*, 2014). Bakom detta projekt stod inte bara Ronneby kommun och Blekinge län utan även *Europeiska Regionala Utvecklingsfonden* (Tillväxtverket, 2014). Ronnebys profilering inom *cradle to cradle* och satsning på hållbara principer har gjort kommunen till en av de mest framgångsrika kommunerna inom hållbar utveckling i Europa (Ronnebys hemsida, *Ronnebys cradle to cradle-satsningar byllade i Antwerpen*, 2014).

#### 4.3.1.1. PILOTPROJEKTET KILEN

Kilen är ett före detta industriområde i centrala Ronneby som ska utvecklas till ett *cradle to cradle*-inspirerat bostadsområde. I visionen för Kilen poängteras att området ska följa *cradle to cradle*-teorin och vara ”Sveriges första stadsdel och mötesplats som lämnar ett positivt avtryck istället för bara ett mindre negativt” (Ronnebys hemsida, *Vision för Kilen*, 2014). Vidare nämner visionen fem huvudkategorier som ska utgöra grunden för Kilen. Dessa kategorier är: *Inspirera till innovationer, skapa ett positivt avtryck i miljön, bidra till människors hälsa, göra Kilen till en del av centrum och en mötesplats för alla samt försköna Ronneby* (Ronnebys hemsida, *Vision för Kilen*, 2014). Dessa kategorier verkar för att främja den idémässiga, sociala och biologiska mångfalden samt utgår från *cradle to cradles* grundtankar.

#### 4.3.1.2. CRADLE TO CRADLE FÖR DEN BYGGDA MILJÖN

För att underlätta arbetet av *cradle to cradle*-inspirerat byggande för planerare, arkitekter och yrkesverksamma inom byggbranschen har CEFUR översatt en guide för den byggda miljön (Mullhal & Braungart, 2013) som ursprungligen är skriven av Douglas Mullhal och Micahel Braungart. På svenska kallar CEFUR denna guide för *Cradle to cradle för den byggda miljön* och ger således konkreta tips på hur arkitekter och planerare bör tänka vid utformning och anläggning av byggnader i enighet med *cradle to cradle* (Mullhal & Braungart, 2013). Detta är en av få svenska dokument om



*cradle to cradle* och kan således verka som ett första steg mot en *cradle to cradle* inriktad planering i Sverige.

CEFUR verkar inte enbart för Ronneby kommun utan står även för en kunskapsspridning och utveckling som når hela Sverige (Gunnarsson, 2013). CEFUR vill hjälpa näringslivet och privatpersoner att skapa säkra, giftfria miljöer samt stimulera forskning och kunskapskreativitet inom området (Mullhal & Braungart 2013).

#### 4.3.2. PARK 20 20

*"Truly a beautifully executed study, which integrates many programmatic uses with Bold gestures of design, and responds to all aspects of sustainability, sensitive site planning, and cultural integration."*

-2010 Professional Awards Jury (American Society of Landscape Architects, 2015)

American Society of Landscape Architects beskriver Park 20 20, beläget i Nederländerna, som det första storskaliga stadsutvecklingsprojektet som har utformats med tydlig prägel av *cradle to cradle*. Projektet verkar för att skapa miljömässiga, ekonomiska och sociala system som är produktiva, effektiva och till största del avfallsfria. *William McDonough + Partners* har varit med och tagit fram översiktsplanen. Ett viktigt mål i projektet är att inspirera och skapa en förebild inom hållbar stadsutveckling. Park 20 20 ligger beläget i ett konstgjort landskap, upphöjt från vattennivån. Detta ställer krav på utformningen då stigande havsnivå är ett konkret, framtida hot. Det har arbetats aktivt för att minska klimatpåverkan och koldioxidutsläppen från platsen och för att uppnå detta har analyser av området gjorts. Dessa analyser har sedan använts för att bestämma en optimal byggandsstruktur som på ett maximalt sätt kan utnyttja solvärme och vindriktning. Detta minskar energibehovet för platsen och utökar möjligheten till en naturlig ventilation (American Society of Landscape Architects hemsida, 2015).

Det finns flera exempel på hur *cradle to cradle* har tillämpats i praktiken i Park 20 20. Ett nätverk av grönytor, kanaler, parker och våtmarker med inhemska arter har kopplats ihop med samhällsstrukturen. Det finns en lokalhantering av vatten där

solenergi renar vattnet som senare kan användas på olika sätt inom parken. De gröna taken och andra grönytor tar hand om regnvatten genom naturlig filtrering och rening med hjälp av växter och jord, vilket resulterar i en minskad belastning på vattensystemen. Området har även en uppblandad samhällsstruktur som genererar till ett aktivt folkliv, där promenad och cykel främjas som transportmedel genom de gröna korridorerna. I den större skalan finns det bra transportmöjligheter vidare till centrala Amsterdam med buss och tåg (American Society of Landscape Architects hemsida, 2015).

#### 4.3.3. LIMBURG - PRINCIPER

*"Limburg is aiming to design and implement striking spatial planning programmes based on the Cradle to Cradle principles. One important aim in area-specific development is to exploit the dynamic force and strength of the area itself and the various levels of recycling and social energy. The creative design process is based on a 'layered approach', with the energy, water, raw material and material cycles being incorporated into the design as part of the area-specific development process."*

- Provincie Limburg, 2008

I Provincie Limburgs broschyr *Limburg has set its sights on 'Cradle to Cradle'* (2008), beskrivs hur Limburgprinciperna använts i den holländska provinsen Limburgs planeringsprogram sedan år 2008. Där Limburg har tagit fram sex stycken huvudprinciper vilka grundar sig i *cradle to cradles* tre grundmål: avfall är lika med näring, utnyttja den förnyelsebara energin samt främja mångfald. Dessa mål har sedan anpassats till Limburgs lokala förutsättningar och bildar tillsammans Limburgprinciperna som står beskrivna av Out och Haane i *Perspective study: Area Spatial Development* (2010):

1. We are native to our place  
Denna princip innebär att befintliga kvalitéer i området ska intrigeras med de nya som skapas. Kvalitén på gröna ytor ska förbättras, bidra till en ökad biologisk mångfald samt behållas i största möjliga mån.
2. Our waste is our food  
(closing the cycles)  
Ett avfallsfritt samhälle eftersträvas där de material som används ska vara återanvändningsbara och ingå i det biologiska eller tekniska kretsloppet. Användning av lokala produkter som är tillverkade med lite energi och med miljömedvetenhet skall prioriteras.
3. The sun is our income  
Eftersträva att använda tekniska lösningar som kan minska koldioxidutsläpp samt ta tillvara på förnyelsebar energi och designa byggnader som kan bidra till att ta tillvara på energi. Målet är att ha 100% förnyelsebar energi.
4. Our soil, water and air are healthy  
Jordbalans ska skapas för att motverka erosion och näringsbrist. Det är även viktigt att främja en sluten cykel för bland annat vatten och mineraler.
5. We provide enjoyable mobility for all  
Främja miljövänliga transporter och aktivt välja alternativ till fossila bränslen. Transporter som gång, cykel och publika transporter ska prioriteras.
6. We design enjoyment for all generations  
Ta ansvar för det sociala och skapa möjlighet för förbättring inom kultur och skola. Stimulera kreativt tänkande och hållbara idéer (Out & Haane, 2010).

## 5. ATT TÄNKA PÅ VID ANLÄGGNING AV UTEMILJÖER ENLIGT CRADLE TO CRADLE- PRINCIPER

*Cradle to cradle* har i föregående teoridel beskrivits ingående för att de olika principerna, samt kärnan i teorin, ska skapa förutsättningar för läsaren att fatta beslut om läsaren vill använda sig av *cradle to cradle*. I nästa avsnitt har vi omsatt våra erhållna kunskaper om *cradle to cradle* till konkreta exempel som innefattar fyra huvudkategorier: *Växtmaterial, produkt-och materialval, energi* samt *dagvattenhantering*, vilka ska verka som ett verktyg för att underlätta planering och gestaltning för landskapsarkitekter.

I *The Upcycle - Beyond Sustainability* (McDonough & Braungart, 2013) behandlas vikten av frågeställningen "Vad händer sen?". Denna frågeställning bör alltid behandlas vid utformning av en plats. Att tänka ett steg längre och veta vad växten, produkten eller byggnaden har för nästa funktion är en grundläggande faktor inom *cradle to cradle* och är viktig för att utforma hållbara miljöer (s.53). Som landskapsarkitekt är detta tankesätt viktigt att ha med vid gestaltning, planering och projektering. En stor del av materialet vi arbetar med är växtmaterial som förändras genom åren, något som landskapsarkitektutbildningen understrukt. Men det som inte får glömmas är att inget material varar för evigt. Vad händer till exempel med gatlampan när den inte längre fungerar? Eller med bänken i parken som gått sönder? Vad händer med dessa material när det första användningsområdet är avklarat? Vad är nästa steg för dessa material?

Huvudkategorierna *växtmaterial, produkt-och materialval, energi* samt *dagvattenhantering* utgår från aspekter som vi anser är viktiga i landskapsarkitektens gestaltning och planering samt spelar en viktig roll i teorin bakom *cradle to cradle*. Vi har utgått från SLU:s definition (Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, 2015) där vikten av en landskapsarkitekt arbete med den fysiska miljön understryks. En landskapsarkitekt arbetar med att ta hänsyn till de ekologiska aspekter som ska vävas samman det med

de ekonomiska, funktionella, tekniska och estetiska intressena (Sveriges arkitekters hemsida, 2015). En landskapsarkitekt kan således arbeta med allt från att göra växtval på en bostadsgård till övergripande samhällsplanering. Utifrån detta har vi valt ut fyra kategorier som speglar yrkesrollen och utbildningens innehåll, samtidigt som kategorierna är viktiga aspekter inom *cradle to cradle*.

Följande avsnitt kommer förutom huvudkategorierna indelas i följande rubriker för att underlätta för landskapsarkitekten att skapa miljöer enligt *cradle to cradle*-principer.

### **Val av växtmaterial**

- Variera växtmaterialet
- Rätt växtmaterial på rätt plats
- Ta tillvara på befintligt växtmaterial
- Använd multifunktionellt växtmaterial

### **Produkt- och materialval**

- Använd lokala material
- Material och produkter ska ingå i ett kretslopp
- Skapa kreativa lösningar

### **Energi**

- Analysera platsen så att de största förutsättningarna för att ta tillvara på energi
- LED och solcellsbelysning
- Utnyttja vindkraft

### **Vattenhantering**

- Öppen dagvattenhantering
- Gröna tak och fasader

## 5.1. VAL AV VÄXTMATERIAL

Växtmaterial utgör en stor del av landskapsarkitektens arbetsredskap, då miljöer med gröna inslag ingår i många av de platser som landskapsarkitekten gestaltar och planerar. Genom att arbeta med växtmaterial som är noga utvalt och genomtänkt skapas, enligt oss, bättre förutsättningar för att platsen ska anläggas, utvecklas och användas på ett hållbart sätt.

### 5.1.1. VARIERA VÄXTMATERIALET

Genom att variera valet av buskar, träd och andra växter gynnas den biologiska mångfalden. Detta bidrar till ökade chanser för naturen att på egen hand skapa ett kretslopp där alla djur och växter har sin plats (McDonough & Braungart, 2009, s.34). Ett varierat växtmaterial bidrar också till en utspridd blomnings- och skördningstid. Detta lockar till sig djur under längre perioder vilket bidrar till en ökning av den biologiska mångfalden. Ett varierat växtmaterial skapar således bättre förutsättningar för djur och växter att utvecklas, speciellt de utrotningshotade arterna. Det är därmed angeläget att arbeta med ett varierat växtmaterial, då Sverige idag består av allt mer fragmenterad mark som försämrar villkoren för många arter (Svärd, Naturvårdsverkets hemsida, 2014). Användningen av ett skiftande utbud av växter är således grundläggande för att skapa hållbara miljöer enligt *cradle to cradle*-principer.

### 5.1.2. RÄTT VÄXTMATERIAL PÅ RÄTT PLATS

Vid placering av växtmaterial bör landskapsarkitekten åter igen ställa sig frågan "Vad händer sen?". Växtmaterialet kommer fortsätta att växa och förändras, vilket är lätt att glömma bort. Till exempel kan ett träd av fel art för nära en fasad, leda till onödiga beskärningar som tär på både trädet och miljön. Skötsel, som ofta, enligt McDonough och Braungart, är förknippat med koldioxidutsläpp och kemiska bekämpningsmedel bör inte utnyttjas i onödiga situationer (2009, s.33). Tät, snabbväxande vegetation i närheten av cykelvägar eller i bostadsområden är ett exempel på ogenomtänkt gestaltning som leder till extra skötsel då dessa områden oftare behöver förvaltas för att inte utgöra riskfyllda passager samt försämra de passerandes trygghetskänsla. Ett genomtänkt växtmaterial tillsammans med en välplanerad och långsiktig gestaltning bidrar på så vis till att skapa *cradle to cradle*-miljöer.

### 5.1.3. TA TILLVARA PÅ BEFINTLIGT VÄXTMATERIAL

Genom att behålla befintligt växtmaterial består den naturliga floran och faunan, då växtligheten redan utgör ett hem för många djur. Den befintliga vegetation kan också användas som sol- och vindskydd innan de nya växtmaterialen kan förse platsen med detta (McDonough & Braungart, 2009, s.33). Utnyttjandet av befintligt växtmaterial kan också bidra till en mer varierad gestaltning med stora estetiska värden.

### 5.1.4. ANVÄND MULTIFUNKTIONELLT VÄXTMATERIAL

Växtmaterial med flera användningsområden bör, enligt *cradle to cradle*, prioriteras då de på många sätt kan ha en positiv inverkan på platsen och miljön. Exempel på ett multifunktionellt växtmaterial är vegetation som förser både djur och människor med föda vilket kan underlätta produktionen av lokala grönsaker, frukter och bär, även i staden. Växtmaterialen kan även ha andra funktioner, däribland att förse soliga platser med skugga, verka som vindskydd i utsatta lägen eller rena luften där utsläppen är speciellt höga. Ju fler användningsområden en växt har desto bättre för natur och människa (McDonough & Braungart, 2009).

## 5.2. MATERIAL- OCH PRODUKTVAL

De flesta landskapsarkitekter arbetar på ett arkitektkontor, inom kommun eller på statliga verk med att planera, projektera, utreda och/eller gestalta fysiska miljöer (Sveriges lantbruksuniversitets hemsida, 2015). Landskapsarkitektens arbetsuppgift kan således innefatta att ge förslag på vilka material och produkter som ska användas. Landskapsarkitekten har således en stor chans att påverka vilka material och produkter som ska användas i den fysiska miljön.

### 5.2.1. ANVÄND LOKALA MATERIAL

Genom att använda lokala material gynnas närområdet, transporter reduceras och risken för bioinvasion undviks (McDonough & Braungart, 2009, s. 125).

Transportsektorn står för 27 procent av alla koldioxidutsläpp i världen (WWF hemsida, 2015). En mer lokal användning av material skulle kunna bidra till ett minskat behov av transporter.

### 5.2.2. MATERIAL OCH PRODUKTER SKA INGÅ I ETT KRETSLOPP

Vid utformning av en plats är det viktigt att reflektera kring de material-och produktval som ska göras då detta, som tidigare nämnts, påverkar miljön väsentligt. Dessa val bör göras med en kännedom om vad som kommer att hända med materialen i ett nästa skede då de till största del bör kunna ingå i ett biologiskt eller tekniskt kretslopp (McDonough & Braungart, 2009). För att underlätta valet av material och produkter finns det *cradle to cradle*-certifierade produkter som kan utgöra ett alternativ (Cradle to Cradle Product Innovation Institute:s hemsida, 2015). Det är dock viktigt att överväga om transporter av dessa produkter är försvarbara, jämfört med lokala produkter då transporter utgör en stor del av koldioxidutsläppen. Avfall Sverige skriver på sin hemsida att återanvända och återvinna material är viktigare än någonsin i dagens konsumtionssamhälle. Inte enbart för att återanvända material men också för att spara på energiförbrukningen (2012). I Miljöbalken 1998:808 står följande: "*återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.*" (1998) Det nämns vidare att samhället uppnår en hållbar utveckling om det bygger på insikten att naturen är värdefull och att människan har ett ansvar att förvalta naturen väl och inte förbruka den (1998). Detta går hand i hand med *cradle to cradles* tankar om kretslopp.

### 5.2.3. SKAPA KREATIVA LÖSNINGAR

Multifunktionella, kreativa lösningar där material och produkter har fler funktioner bortom den primära, är viktiga för att skapa hållbara miljöer (McDonough & Braungart, 2009). Kan till exempel en bänk som står i söderläge också ta till vara på



solenergin? Eller kan lekplatsens gungor skapa energi varje gång någon puttar på? Idéerna, lösningarna och förutsättningarna är oändliga för att skapa *cradle to cradle*-inspirerade miljöer.

### 5.3. ENERGI

Energi är, enligt oss, en viktig aspekt inom landskapsarkitektur då de flesta utomhusmiljöer kräver belysning och således också energi. Den offentliga belysning står tänd nätterna igenom, året runt vilket naturligtvis kräver energi och således påverkar miljön. Utomhusmiljöer och gröna platser har även en stor potential att samla in energi då de ofta består av stora, öppna, ytor vilka bör utnyttjas för att minska användningen av ändliga resurser. *Cradle to cradle* förespråkar användningen av förnyelsebar energi, vilket öppnar möjligheter även för landskapsarkitekter att skapa miljöer som är självförsörjande på el. Världens naturvårdsorganisation, WWF ser också en nytta med att använda förnyelsebar energi och har infört en del krav angående energianvändningen. För att skapa en hållbar energikonsumtion krävs det att all energiproduktion ska vara inom naturens kapacitet, vilket innebär att det inte får inverka negativt på klimat, biologisk mångfald, landskapsbild eller ekosystemfunktioner (WWF, 2011).

#### 5.3.1. ANALYSERA PLATSEN FÖR ATT TA TILLVARA PÅ ENERGI

För att kunna skapa en plats som utnyttjar naturens förutsättningar på bästa sätt är det viktigt att redan från början analysera platsen grundläggande (McDonough & Braungart, 2009). En sådan analys bör behandla förhållanden för vind, sol, skugga och vatten samt inventera den befintliga vegetationen för att kunna utnyttja dessa faktorer på bästa sätt. Att utnyttja en plats potential kan liknas med begreppet *genius loci*, vilket diskuteras i skriften *Genius loci - landskap, spelplats, närvaro* (2009) där Kenneth Olwig är en de medverkande författarna. Han skriver att begreppet handlar om att utforma utefter de befintliga kvalitéerna som en plats har för att fånga platsens själ (Olwig 2009, s. 27-28, s.34).

### 5.3.2. LED-OCH SOLCELLSBELYSNING

Där möjlighet finns bör solens energi utnyttjas. Solceller kan användas, bland annat som belysning, då det finns solcellsbelysning även för offentliga miljöer. Sege Park i Malmö utgör ett svenskt exempel på offentlig solcellsbelysning (Nilsson, s.62, 2006). När inte solceller finns att tillgå bör istället belysningen utgöras av LED-lampor då detta är betydligt energisnålare jämfört med "vanliga" lampor (McDonough & Braungart, 2013, s.117).

### 5.3.3. UTNYTTJA VINDKRAFT

Småskaliga vindkraftverk är att föredra och där möjligheten finns bör vinden tas tillvara på genom mindre uppsamlare av vindens energi (McDonough & Braungart, 2013, s.104). Även här finns det stor potential för landskapsarkitekter då det bara är formgivaren som sätter gränserna för vad som är möjligt ur utformningssynpunkt. WWF efterfrågar en välplanerad utökning av vindkraft för att samhället skall kunna uppnå ett system med enbart förnyelsebara energikällor (2011).

## 5.4. DAGVATTENHANTERING

### 5.4.1 ÖPPEN DAGVATTENHANTERING

I programmet *Sustainable development inspired by Cradle to cradle* av CEFUR (2012) beskrivs det hur värdefullt vatten, med fokus på dagvatten, är för människor, djur och natur. Även Boverket förespråkar en högre användning av dagvattenhantering, speciellt en öppen sådan, för att kunna möta klimatförändringar och anpassa städerna för ökad mängd regnvatten. Dagvattenhantering avlastar de befintliga vattensystemen, renar vattnet, bidrar till ökad biologisk mångfald och erbjuder rekreationsmöjligheter (Boverket, 2010). Både dricksvatten och regnvatten är viktigt att ta tillvara på, för att kunna förse våra miljöer och oss själva med rent vatten samt undvika att naturen får brist på värdefulla ämnen så som fosfor och nitrogen. *Cradle to cradles* vision är att vatten som kommer till en plats ska lämna platsen ännu renare och för att uppfylla detta bör vatten återanvändas på plats. Ett exempel på detta är att utnyttja regnvattnet som ett bevattningssystem för gröna tak och fasader eller att återanvända redan brukat vatten till att tas upp av biomassa för att sedan gå tillbaka till marken. Öppen dagvattenhantering kan bidra med att ta hand om regnvatten

och överskottsvatten samtidigt som det bidrar till en plats estetiska värden samt främjar den biologiska mångfalden (CEFUR, 2012).

#### 5.4.2. GRÖNA TAK OCH FASADER

Byggnaders tak och fasader utgör, i många avseenden, plats för en multifunktionell yta. Genom att utnyttja dessa ytor som en plats för vegetation, blir luften renare samtidigt som regnvatten tas tillvara på. Gröna tak och fasader kan således främja den biologiska mångfalden, hjälpa till att ta hand om regnvatten, rena vatten, bidra till bättre luft och en grönare stad samt förbättra isoleringen (McDonough & Braungart, 2013, s.138). Tak och fasader kan till exempel bestå av sedummattor, odlingsytor, klätterväxter eller ängsytor. Fördelarna med att klä in byggnader och ytor med växtmaterial nämns även i artikeln *Gröna tak förbättrar stadsmiljön* i Miljönytta (2009), där skrivs det, likt *cradle to cradle*, att gröna tak bidrar till bättre luft, förbättrar hantering av regnvatten, ökar den biologiska mångfalden och förbättrar stadens klimat.

## 6. AVSLUTANDE DISKUSSION

### 6.1. VAD HAR ARBETET RESULTERAT I?

Vårt syfte med detta arbete var att få mer kunskap kring hur *cradle to cradle* kan användas inom landskapsarkitektur. Vi ville undersöka om teorin kan underlätta för landskapsarkitekter att göra aktiva val vid skapandet av utomhusmiljöer samt bidra med kunskap kring *cradle to cradle* och inspirera till hållbara lösningar. Då det inte varit någon brist på konkreta källor har det varit tämligen lätt att uppnå detta syfte genom olika typer av sammanställningar av texter. Det har dock varit en brist på svenska källor vilket har inneburit att vi tvingats översätta vissa begrepp och principer på eget bevåg. Bristen på svenska källor var något vi redan vid de första tankegångarna kring denna uppsats var medvetna om, vilket gjorde oss ännu mer vetgiriga och beslutsamma att skriva ett svenskt arbete kring *cradle to cradle*. Trovärdigheten på vissa källor kan diskuteras då det ibland ligger ekonomiska intressen bakom till exempel då kommuner vill framstå i bästa dager samt att *cradle to cradle* är ett registrerat varumärke.

I denna uppsats har vi sammanställt fakta om *cradle to cradle*, undersökt dess relationer till andra hållbarhetsteorier, beskrivit exempel på *cradle to cradle*-inspirerade platser samt formulerat en konkret lista på hur *cradle to cradle* kan användas av landskapsarkitekter. Utifrån dessa aspekter har vi uppfyllt vårt syfte, men det går naturligtvis att utveckla ytterligare då tidsbegränsningen hindrat oss från att få en djupare insyn bland annat i CEFUR:s arbete, kritiken kring *cradle to cradle* samt hållbarhetsdebatten överlag. Vi har inte heller fått tillfälle att praktiskt använda oss av *cradle to cradle*, vilket skulle utvecklat vårt arbete och resulterat i ett arbete som säkerställts i praktiken.

### 6.2. HUR KAN CRADLE TO CRADLE-PRINCIPER ANVÄNDAS AV LANDSKAPSARKITEKTER?

Vår huvudsakliga frågeställning *Hur kan cradle to cradle-principer användas av landskapsarkitekter?* är besvarad på det sätt som en teoretisk uppsats, samt ett begränsat tidsomfång, gett möjlighet till. Vi har kunnat påvisa konkreta exempel på hur *cradle to cradle* idag används i landskapsarkitektursammanhang samt formulerat

kriterier som en landskapsarkitekt bör tänka på vid gestaltning och planering. Den kritik vi hittat mot *cradle to cradle* beskriver svårigheterna kring att omsätta teorin till praktik. Trots att det finns flera praktiska exempel på byggnader och platser som är skapade enligt *cradle to cradle*-teorin så har övergången mellan teori och praktik till viss del tätt sig svår och för komplex för att kunna genomföras (Van Dijk et al., 2013). I de exempel vi hittat som innefattar *cradle to cradle* inom landskapsarkitektur, är ofta *cradle to cradles* grundare McDonough involverad, vilket enligt oss, stärker kritiken att omställningen mellan teori och praktik är svår. Det hade därför varit givande att undersöka hur våra kriterier fungerar i praktiken, vilket också skulle stärka trovärdigheten i kriterierna under rubriken *Att tänka på vid anläggning av landskapsarkitektur enligt cradle to cradle-principer*.

Vår slutsats kring *cradle to cradle* som hållbarhetsteori är att den är användbar i kombination med andra hållbarhetsteorier. Det finns ingen teori som har det slutgiltiga svaret på hur en hållbar utveckling ska ske och det bästa vore således att använda de delarna som passar bäst in i sammanhanget. Det viktiga är att stäva efter en hållbar utveckling och arbeta aktivt för att skapa ett miljömedvetet samhälle, där människa och natur lever i symbios.

### 6.3. CRADLE TO CRADLE I FRAMTIDEN

Vi anser att grunden inom *cradle to cradle* är en bra utgångspunkt för att skapa ett hållbart samhälle och tror att *cradle to cradle*, har en stor potential att användas mer av landskapsarkitekter och samhällsplanerare, speciellt i Sverige. Det är en hållbarhetsteori som inte bara berör miljön utan också den sociala utvecklingen, vilket är viktigt för att skapa en hållbarframtid i enligt med FN:s Bruntlandsrapport (UN-documents hemsida, 1987).

Fördelen med att arbeta med *cradle to cradle*, som vi ser det, är viljan att göra bra istället för mindre dåligt. Detta är det som vi, genom översiktlig informationssökning om olika hållbarhetsteorier, kommit fram till är det som skiljer *cradle to cradle* mest från andra hållbarhetsteorier. Det positiva tänkandet är den starka röda tråden som gör att *cradle to cradle* inte bara är en hållbarhetsteori i mängden. *Cradle to cradle* väcker en lust hos oss att vilja förändra och tro på att det faktiskt är

möjligt. Genom att hela tiden uppmana till positiv förändring finns inom denna hållbarhetsteori en tro på att vi kan vara positiva varelser för jorden. På sidan 89 i *Cradle to cradle - Remaking the way we make things* (2009) skriver McDonough och Braungart följande: “*Seriously, humans evolved on the earth, and we are ment to be here. Its atmosphere, its nutrients, its natural cycles, and our own biological systems evolved together and support us here, now.*” Denna mening visar tydligt var *cradle to cradle* står i frågan om människans inverkan på jorden och genomsyrar hela dess stärvan efter ett hållbarare samhälle. Som kan skapas av människan.

*Cradle to cradles* strävan att utveckla lokala principer som anpassas till platsen skapar en tydlig lokal förankring som gör att *cradle to cradle* kan användas oavsett världsdel och skala, vilket vi också anser är en av fördelarna med *cradle to cradle*. Det finns dock en del som vidare bör utredas när det kommer till *cradle to cradle*. I framtiden bör det diskuteras om någon ska/kan äga en hållbarhetsteori, på det sätt som McDonough och Braungart äger *cradle to cradle* som varumärke. Detta är något vi själva diskuterat mycket sinsemellan och trots att det till viss del handlar om personligt tyckande hade en diskussion kring detta ämne varit intressant.

När det kommer till det stora perspektivet tror vi att *cradle to cradle* kommer att ha svårt att utvecklas om fler inte får ta del av McDonough och Braungarts tankar. Detta eftersom utvecklingen av en hållbarhetsteori inte enbart bör baseras på två enskilda människor. Vi menar att *cradle to cradle* idag är synonymt med McDonough och Braungart vilket kan bli ett problem i framtiden när de inte längre kan eller vill vara med och fortsätta att utveckla teorin. Vad kommer då att hända med *cradle to cradle*? Detta gör teorin, enligt oss, sårbar. För att *cradle to cradle* ska fortsätta utvecklas bör det därför släppas in fler i teorins innersta kärna, vilket också leder till fler samarbeten forskare emellan. För att skapa en hållbarare värld bör alla arbeta tillsammans och dela med sig av sina kunskaper för att utvecklas och nå bästa möjliga resultat. Tillsammans är vi som starkast.

# KÄLLFÖRTECKNING

## 6.4. ELEKTRONISKA KÄLLOR

### 6.4.1. HEMSIDOR

American Society of Landscape Architects, (datum saknas). *Park 20/20: A Cradle to Cradle Inspired Master Plan*. Tillgänglig: <http://www.asla.org/2010awards/612.html>  
[Hämtad: 2015-04-27]

Avfall Sverige (2012-08-03). *Varför materialåtervinna?* Tillgänglig:  
<http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/materialaatervinning/varfoer-aatervinna/> [Hämtad: 2015-05-21]

Broberg, Pelle (2015-04-19). *Klimat*. Naturvårdsverket. Tillgänglig:  
<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/> [Hämtad: 2015-05-04]

Cradle to Cradle Product Innovation Institute (2015). *Products*. Tillgänglig:  
<http://www.c2ccertified.org/products> [Hämtad: 2015-04-23]

Elvingson, Per (2015). *Hållbar utveckling*. Nationalencyklopedin. Tillgänglig:  
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/hallbar-utveckling> [Hämtad: 2015-05-04]

Energimyndigheten (2015-02-25). *Klimatmål för att stoppa global uppvärmning*. Tillgänglig:  
<http://www.eu-upplysningen.se/Om-EU/Vad-EU-gor/Miljopolitik-i-EU/Klimatmal-for-att-stoppa-global-uppvarmning/> [Hämtad: 2015-04-17]

Energimyndigheten et. alt. (2014). *Tema Förnybar energi*. Tillgänglig:  
<http://www.forskning.se/nyheterfakta/teman/fornybarenergi>  
[Hämtad: 2015-04-23]

- Gardens by the bay (2014-04-14). *Supertree grove*. Tillgänglig: <http://www.gardensbythebay.com.sg/en/the-gardens/attractions/supertree-grove.html> [Hämtad: 2015-05-04]
- Holmgren, David (2014). *Permaculture Design Principles*. Tillgänglig: <http://permacultureprinciples.com/principles/> [Hämtad: 2015-04-23]
- Malm, Henrik (2015). *Biomimetik*. Nationalencyklopedin. Tillgänglig: [www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/biomimetik](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/biomimetik) [Hämtad: 2015-04-21]
- Malm, Henrik (2015). *Metabolism*. Nationalencyklopedin. Tillgänglig: [www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/metabolism](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/metabolism) [Hämtad: 2015-04-21]
- McDonough Braungart (2014). *About MBDC*. Tillgänglig: <http://www.mbdc.com> [Hämtad: 2015-04-23]
- McDonough Braungart (2014). *Cerification Process*. Tillgänglig: <http://www.mbdc.com> [Hämtad: 2015-05-09]
- McDonough+ Partners (2014). *Design Approach*. Tillgänglig: <http://www.mcdonoughpartners.com/design-approach/> [Hämtad: 2015-04-22]
- Miljö- och energidepartementet (2015-01-07). *Hållbar utveckling*. Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/1591> [Hämtad: 2015-04-27]
- Miljönytta,( 2009-03-01) *Gröna tak förbättrar stadsmiljön*. Tillgänglig: <http://miljonytta.se/byggnader/grona-tak-forbattrar-stadsmiljon/> [Hämtad: 2015-05-23]
- NASA Earth Science Communications Team [2015], *The current and future consequences of global change*, Tillgänglig: <http://climate.nasa.gov/effects/> [Hämtad: 2015-04-08]



- Naturvårdsverket (2015-01-05). *Buller från vindkraft*. Tillgänglig:  
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Buller/Buller-fran-vindkraft/> [Hämtad: 2015-05-06]
- Rhode, Henning (2015). Nationalencyklopedin. Tillgänglig:  
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/kretslopp> [Hämtad: 2015-05-06]
- Ronneby (2014-11-25). *Om oss*. Tillgänglig:  
<http://www.ronneby.se/sv/sidowebbplatser/cefur/om-oss/>  
[Hämtad: 2014-09-26]
- Ronneby (2014-12-02) *Ronnebys cradle to cradle-satsningar hyllade i Antwerpen*. Tillgänglig:  
<http://www.ronneby.se/sv/sidowebbplatser/cefur/nyheter-cefur/ronnebys-cradle-to-cradle-satsningar-hyllade-i-antwerpen/> [Hämtad: 2015-04-23]
- Ronneby (2014-06-21). *Vision för kilen*. Tillgänglig:  
<http://www.ronneby.se/sv/bygga-bo-miljo/akuella-projekt/kilen/vision/> [Hämtad: 2015-04-23]
- Salamander, HB (2015). Kretslopp. Nationalencyklopedin. Tillgänglig:  
[www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/kretslopp](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/kretslopp) [Hämtad: 2015-04-21]
- SMHI (2014-04-23). *Ökning av växthusgaser i atmosfären*. Tillgänglig:  
<http://www.smhi.se/nyhetsarkiv/okning-av-vaxthusgaser-i-atmosfaren-1.34073>  
[Hämtad: 2015-04-17]
- Sveriges Arkitekter, (datum saknas). *Landskapsarkitekt*. Tillgänglig:  
<https://www.arkitekt.se/student/arkitektutbildningarna/landskapsarkitekt/>  
[Hämtad: 2015-05-21]
- Sveriges lantbruksuniversitet, (2015-04-20). *Landskapsarkitekt - Alnarp*. Tillgänglig:  
<http://www.slu.se/landskapsarkitekt-alnarp> [Hämtad: 2015-05-21]
- Svärd (2014-09-26) *Ett rikt växt-och djurliv*. Naturvårdsverket. Tillgänglig:

<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/> [Hämtad: 2015-05-21]

UN-documents (1987) *Our Common Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development.*

Tillgänglig: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm> [2015-05-07]

Uppsala Universitet, Kemisektionen (2015). *Solenegi växter snabbast.* Tillgänglig: [http://www.kemi.uu.se/utbildning/intressanta\\_kemiomraden/solceller](http://www.kemi.uu.se/utbildning/intressanta_kemiomraden/solceller) [Hämtad 2015-05-06]

Witlock, Johanna (2014-09-26). *Ekodesigndirektivet.* Energimyndigheten. Tillgänglig: <http://www.energimyndigheten.se/Foretag/Ekodesign/Ekodesigndirektivet/> [Hämtad: 2015-05-04]

Wollin, Per (2014-02-26). *Förnybara energislag.* Naturvårdsverket. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Energi/Fornybar-energi/Fornybara-energislag/> [Hämtad: 2015-05-06]

WWF. (2011). *Hållbar energi – 100 % förnybart på naturens villkor.*[Elektronisk] WWF. [Broschyr] Tillgänglig:<http://www.wwf.se/vrt-arbete/klimat/mnsklig-pverkan/1124268-mnsklig-pverkan-klimat> (2015-05-21)

WWF (2013-11-18). *Lösningar.* Tillgänglig: <http://www.wwf.se/vrt-arbete/klimat/lsningar/1124285-lsningar-klimat> [Hämtad: 2015-04-17]

WWF (2015-05-11) *Mänsklig påverkan.* Tillgänglig: <http://www.wwf.se/vrt-arbete/klimat/mnsklig-pverkan/1124268-mnsklig-pverkan-klimat> [Hämtad: 2015-05-21]

#### 6.4.2. DIGITALA RAPPORTER, ARTIKLAR, UPPSATSER OCH BÖCKER

Boverket. (2010). *Låt staden grönska - klimatanpassning genom grönskastruktur*. [Elektronisk]

Boverket. [Broschyr] Tillgänglig:

<http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/lat-staden-gronska.pdf> (Hämtad: 2012-11-26)

CEFUR, (2012-04-20). Sustainability Programme for Urban Planning and Building in Ronneby. *Sustainability Programme for Urban Planning and Building ...*

[Hämtad: 2015-05-07]

Conke, Leonardo S. & Ferreira, Taina L. (2015). Urban metabolism: Measuring the city's contribution to sustainable development. *Environmental Pollution*, vol. 202, s. 146-152. Tillgänglig:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749115001499> [Hämtad: 2015-04-23]

den Held, Dina (2009-03-20). "Criticism on Cradle to Cradle? Right on schedule," says Michael Braungart. *Duurzaam Gebouwd*. Tillgänglig:

<http://www.duurzaamgebouwd.nl/overheid/20090320-criticism-on-cradle-to-cradle-right-on-schedule-says-michael-braungart> [Hämtad: 2015-05-04]

De Pauw, Ingrid C. et al. (2014) Comparing Biomimicry and Cradle to Cradle with Ecodesign: a case study of student design projects. *Journal of Cleaner Production*, vol.78, s.174-183.

Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614004405>. [Hämtad: 2015-04-23]

Gunnarsson, Jesper (2013) *15 kommunala miljöprojekt i framkant*. Miljöaktuellt.

Tillgänglig: <http://miljoaktuellt.idg.se/2.1845/1.514441/15-kommunala-miljoprojekt-i-framkant> [Hämtad: 2015-05-07]

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014-11-05). *Climate change 2014 - Synthesis Report*. Tillgänglig:

[http://www.ipcc.ch/news\\_and\\_events/docs/ar5/ar5\\_syr\\_headlines\\_en.pdf](http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_syr_headlines_en.pdf)

[Hämtad: 2015-05-04]

Malmberg, Oscar (2014). *Att spegla naturen - En studie över biomimikens möjliga tillämpningar inom landskapsarkitektur*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för stad och land / Landskapsarkitektprogrammet. Självständigt arbete i landskapsarkitektur. Tillgänglig:

[http://stud.epsilon.slu.se/7422/1/malmerberg\\_o\\_141020.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/7422/1/malmerberg_o_141020.pdf) [Hämtad: 2015-04-23]

McDonough & Partners (1992). *The Hannover Principles - Design for Sustainability*.

Tillgänglig: [http://www.mcdonough.com/wp-](http://www.mcdonough.com/wp-content/uploads/2013/03/Hannover-Principles-1992.pdf)

[content/uploads/2013/03/Hannover-Principles-1992.pdf](http://www.mcdonough.com/wp-content/uploads/2013/03/Hannover-Principles-1992.pdf) [Hämtad: 2015-04-17]

Naturvårdsverket (2015). *Vindkraft och miljö: Vindvals lägesrapport 2015*. Tillgänglig:

<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8729-6.pdf> [Hämtad: 2015-05-06]

Newman, Peter W.G. (1999) Sustainability and cities: extending the metabolism model. *Landscape and Urban Planning* [Elektronisk], vol. 44, s. 219-226. Tillgänglig:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204699000092> [Hämtad: 2015-04-23]

Nilsson, Daniel (2006). *Miljösatsningarna på Bo01 i Malmö, faktablad - Framtidens belysning*. Miljöförvaltningen, Malmö Stad. Tillgänglig:

<http://malmo.se/download/18.24a63bbe13e8ea7a3c695ee/1383643951471/Faktablad+Miljösatsningarna+på+Bo01+%282007%29.pdf#search='faktablad'> [Hämtad: 2015-05-08]

Out, Peter & Haane, Peter, e.a. (2010). *Perspective study: Area Spatial Development*.

[Elektronisk] Cologno Monzese, Italy. Gruppo Stampa GB [Broschyr] Tillgänglig:

<http://www.c2c-centre.com/sites/default/files/C2C%20Network%20-%20C2C%20PS%20areaspatalC2C.pdf> (Hämtad: 2015-04-23)

Provincie Limburg, (2008). *Limburg has set its sights on 'Cradle to Cradle'*. [Elektronisk]  
<http://www.limburg.nl/searchresults.jsp?dateformat=dd-MM-yyyy&searchbase=0&searchrange=10&searchpage=1&nodelocation=0000000000000&freetext=Limburg+has+set+its+sights+on+'Cradle+to+Cradle'> [Hämtad: 2015-04-23]

Sacks, Danelle (2008). *Green guru gone wrong: William McDonough*. Fast Company magazine. Tillgänglig: <http://www.fastcompany.com/1042475/green-guru-gone-wrong-william-mcdonough> [Hämtad: 2015-05-04]

Schultz, Maria & Moberg, Fredrik (2010) *Ekosystemen är vår hemförsäkring*. Biodiverse [Elektronisk], vol. 2, s. 4-5. Tillgänglig: <http://www.biodiverse.se/wp-content/uploads/2011/08/Biodiverse-02-10-WEBB.pdf#page=4> [Hämtad: 2015-05-09]

Tillväxtverket (2014-07-30). *Hållbarhetsfrågan – ett aktuellt ämne på den regionala arenan*. Tillgänglig:  
<http://www.tillvaxtverket.se/euprogram/huvudmeny/programperiod20072013/resultat20072013/berattelsertext/hallbarhetsfraganettaktuelltamnepadenregionalaarena.n.5.66077e78146c8c9099c8ec88.html> [Hämtad: 2015-04-23]

Van Dijk, Susanne et al. (2013) *Continuing the building's cycles: A literature review and analysis of current systems theories in comparison with the theory of Cradle to Cradle*. *Resources, Conservation and Recycling* [Elektronisk], vol. 82, ss.21–34. Tillgänglig:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344913002140> [2015-05-11]

## 6.5. TRYCKTA KÄLLOR

### 6.5.1. LITTERATUR

Benyus, Janine (2012). Biomimetik, biofil och arkitektur. I: Teleman, Henrik (red), *Hållbarhetens villkor*. Malmö: Arena s. 158-174

Carson, Rachel L (1982). *Silent spring*. [Ny utg.] Harmondsworth, Middlesex: Penguin

Chambers, Nicky, et al. (2000) *Sharing nature's interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability*. Wales. Earthscan publications Ltd

DeSimone, Livio D. & Popoff, Frank (2000). *Eco-efficiency: the business link to sustainable development*. Cambridge, Mass.: MIT

McDonough, William & Braungart, Michael (2009). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. [Ny utg.] London: Vintage

McDonough, William & Braungart, Michael (2013). *The upcycle: beyond sustainability : designing for abundance*. 1. ed. New York: North Point Press

Mulhall, Douglas & Braungart, Michael (2013). *Cradle to Cradle®: for the built environment = Cradle to Cradle® : för den byggda miljön*. 1. utg. Ronneby: Ronneby kommun (Cefur)

Olwig, Kenneth (2009). *Genius Loci (Unbound): Landscape, Place and Theatre*. I: Dramatiska institutet. *Genius Loci Landskap Spelplats Närvaro*. Stockholm: Enheten för konstnärligt utvecklingsarbete, Dramatiska Institutet, s. 13-36.

Whitefield, Patrick (1993). *Permaculture in a nutshell*. Clanfield: Permanent

## 6.5.2. LAGAR OCH FÖRORDNINGAR

2009/125/EG. Ekodesigndirektivet. Strasbourg: Europaparlamentet

Miljöbalken (1998). Stockholm. (SFS 1998:808)